نوبیل حیاتیات
باقر نقوی

نوبیل حیاتیات

باقر نقوی

باقر نقوی الہ آباد (ہندوستان) میں پیدا ہوئے اور ۳۶ برس سے برطانیہ میں مقیم ہیں۔ ۱۹۹۳ء سے وہ ای ایف یو لائف کی تشکیل میں معاون رہے ہیں اور پاکستان آتے جاتے رہتے ہیں۔ اپنی انتظامی اور پیشہ ورانہ ذمے داریوں کے علاوہ ادب، شاعری اور سائنس سے انھیں خاص شغف ہے۔

باقر نقوی نے اپنے ادبی کیریئر کا آغاز ایک شاعر کی حیثیت سے کم و بیش پچاس برس پہلے کیا تھا اور جلد ہی خوش گو اور خوش فکر شاعروں کی صف میں شامل ہو گئے۔ اُن کا پہلا شعری مجموعہ ''تازہ ہوا'' ۱۹۸۸ء میں شائع ہوا تو اہلِ نظر نے اُس کی پذیرائی کی۔ اُن کا دوسرا مجموعہ ''مٹھی بھر تارے'' ۱۹۹۱ء میں اور تیسرا مجموعہ ''موتی موتی رنگ'' ۱۹۹۴ء میں منظرِ عام پر آیا۔ اس دوران باقر نقوی کی توجہ علم و فکر کے دوسرے شعبوں پر بھی مبذول ہوئی اور اُن کی اولین نثری کاوش الفریڈ نوبیل ۱۹۹۹ء میں شائع ہوئی۔ اس کتاب میں انھوں نے الفریڈ نوبیل کی شخصیت اور اس کے کارناموں کو وسیع پیمانے پر اردو میں متعارف کرایا۔ اس کے بعد جدید علوم کے اہم موضوع جینیات اور کلوننگ کے حوالے سے اُن کی کتاب ''خلیے کی دنیا'' ۲۰۰۲ء میں منصۂ شہود پر آئی۔ اس کے دو برس بعد ۲۰۰۴ء میں شعری کلیات ''دامن'' کے نام سے طبع ہوئی۔ تاہم اس دوران باقر نقوی عصرِ حاضر کے ایک اور اہم موضوع برقیات پر کام کر رہے تھے۔ اُن کا یہ کام ۲۰۰۵ء میں ''برقیات مع الیکٹرونکس کی مختصر تاریخ'' کے نام سے شائع ہوا۔ اگلے برس یعنی ۲۰۰۶ء میں ان کی کتاب ''مصنوعی ذہانت'' طبع ہوئی جو آرٹی فیشل انٹیلی جنس پر اردو میں اپنی نوعیت کا پہلا اور بہت وقیع کام ہے۔ اس کے بعد باقر نقوی کی خصوصی توجہ ترجمہ نگاری کی جانب ہوئی۔ اس شعبے میں اُن کا اہم کام ''ای ایف یو — ایک تحریک'' کے نام سے ۲۰۰۷ء میں سامنے آیا۔ یہ کتاب ایک ادارے کی کارگزاری کی دستاویز کے ساتھ ہماری تاریخ کا بھی ایک روشن باب پیش کرتی ہے۔ ۲۰۰۹ء میں باقر نقوی کا سب سے معرکہ آرا کام ''نوبیل ادبیات'' کے عنوان سے منظرِ عام پر آیا۔ اس کتاب میں بیسویں صدی کے تمام نوبیل انعام یافتہ ادیبوں اور شاعروں کے مختصر تحقیقی کوائف، تقاریر اور خطبات کا ترجمہ نہایت محنت اور اہتمام سے پیش کیا گیا ہے۔ اس کتاب کو جنگ یو بی ایل ایکسی لینس ایوارڈ سے نوازا گیا۔ اسی تسلسل میں ان کا دوسرا بڑا کارنامہ ''نوبیل امن کے سو برس'' ۲۰۱۱ء میں منظرِ عام پر آیا۔ اُن کی اس کتاب کو بھی جنگ یو بی ایل ایکسی لینس ایوارڈ عطا کیا گیا۔ ۲۰۱۲ء میں اُن کے افسانوں کا اولین مجموعہ ''آٹھواں رنگ'' شائع ہوا اور اسی برس نوبیل انعام یافتہ مصنفہ ہرٹا میولر کے ناول کا ترجمہ ''گونگی سرزمین'' کے نام سے منظرِ عام پر آیا۔

شاعر کے طور پر ادبی کارگزاری کا آغاز کرنے والے باقر نقوی متنوع علمی و ادبی شعبوں میں گراں قدر خدمات انجام دینے کی بدولت آج ایک معتبر ادیب کی حیثیت سے پہچانے جاتے ہیں۔ اُن کا زیرِ نظر کارنامہ بیسویں صدی میں فعلیات و ادویات کے شعبے میں نوبیل امن انعام پانے والوں کی تقاریر کا ترجمہ ہے، جو اُن کی کارگزاری کا ایک اور اہم سنگِ میل ہی نہیں، بلکہ خود اردو کی بحیثیت زبان ترقی اور کامیابی کا بھی شان دار مظہر ہے۔

ہمارے دوست باقر نقوی کے ایک شان دار کارنامے "نوبیل ادبیات" کی گونج ادب کے ایوانوں میں ابھی کم نہ ہو پائی تھی کہ وہ ایک اور بڑا معرکہ سر کرتے ہوئے ہمارے رو بہ رو ہیں۔ "نوبیل امن کے سو برس" حقیقی معنوں میں ایک وقیع، فکر انگیز اور معنی آفریں کام ہے۔ اور یہ کام ہوا بھی بہت بروقت ہے، اس لیے کہ آج ہماری دنیا کو امن کی اتنی ضرورت ہے شاید جتنی پہلے کبھی پیش نہیں آئی تھی۔

باقر نقوی کے ترجمے کی صلاحیت کے جوہر یوں تو ان کی سائنس، برقیات اور مصنوعی ذہانت وغیرہ کے موضوعات کی کتابوں میں کھل کر سامنے آچکے تھے، تاہم اس صلاحیت کا سب سے باکمال اظہار ان کی پچھلی کتاب "نوبیل ادبیات" تھی جس نے بلاشبہ اردو ترجمے کی روایت میں گراں قدر اضافہ کیا ہے اور اردو ادب کی تاریخ میں باقر نقوی کے لیے ایک معتبر حوالے کی حیثیت سے جگہ پائی ہے۔

اس کتاب کے ذریعے ایک اور اہم نکتہ سامنے آتا ہے کہ امن کے لیے کی جانے والی ایک صدی کی محنت کے باوجود دنیا اسلحہ سازی کی اپنی پرانی روش پر آگے ہی بڑھی ہے، پیچھا نہیں ہوئی ہے۔ تو کیا صرف زبان سے امن کی باتیں کی جاتی رہی ہیں؟ اگر ارباب اقتدار و اختیار اس نکتے پر غور کرلیں تو اکیسویں صدی میں انسانی تاریخ وہ موڑ لے سکتی ہے جو اس دنیا کی صورت گری الگ ہی انداز سے کرے گا۔ باقر نقوی کا یہ کام اردو زبان و ادب کے ساتھ ساتھ عصرِ حاضر کی فکری تاریخ اور انسانی تہذیب کے لیے صورت و معنی کا نصاب ہے اور سنہرے لفظوں میں لکھا جانے والا بے مثال کارنامہ۔

شمس الرحمٰن فاروقی

جناب باقر نقوی کی تخلیقی اور علمی سرگرمیوں کا ایک نادر و نایاب رُخ یہ ہے کہ وہ ہمیشہ سے شعر و ادب کے ساتھ ساتھ انسانی تہذیب کے مستقبل کو تابناک دیکھنے کے تمنائی رہے ہیں۔ زیرِ نظر کتاب بھی اسی تمنا کی صورت گری کی ایک مبارک کاوش ہے۔ یہ کتاب ایک ایسی منفرد و ممتاز دستاویز ہے جس میں مشرق و مغرب کی ان عظیم ہستیوں کے کارناموں کی تحسین کی گئی ہے جنھوں نے انسانی حقوق کی تکریم اور سربلندی کی خاطر بے پناہ مشکلات و مصائب کا سامنا کرتے ہوئے بالآخر اپنے مقصد کے حصول میں شان دار کامیابی حاصل کی تھی۔ ان نفوسِ قدسیہ کی عظمت کے اعتراف میں ناروہائی نوبیل کمیٹی نے انھیں نوبیل انعام کا مستحق قرار دیا تھا۔ جناب باقر نقوی نے ان میں سے ہر ایک نامور شخصیت کی شان میں نوبیل کمیٹی کے خراجِ تحسین پر مشتمل تحریر اور ان شخصیات کا نوبیل خطبہ اردو زبان کے قالب میں ڈھال کر اس کتاب کی زینت بنا دیا ہے۔ جناب باقر نقوی نے جس محنت اور محبت کے ساتھ یہ فریضہ سرانجام دیا ہے وہ اپنی جزا آپ ہے۔ حقوقِ انسانی کی سربلندی کی خاطر ایک عُمر کی صبر آزما جدوجہد میں بالآخر کامیاب و کامران رہنے والی ان شخصیات میں نیلسن منڈیلا بھی ہیں، یاسر عرفات بھی اور ان کے ہم نصیب دُنیا بھر کے ایسے مجاہدینِ آزادی بھی ہیں جن کے نزدیک انسانیت کا احترام اور سربلندی سب سے بڑی عبادت ہے۔ میں انسانی جدوجہد کی اس یادگار دستاویز کی اشاعت پر جناب باقر نقوی کی خدمت میں تہِ دل سے مبارکباد پیش کرتا ہوں۔

پروفیسر فتح محمد ملک

ممتاز سیرت نگار، مسیحا نفس اور پیارے دوست

سلیم یزدانی

کے نام

نوبیل حیاتیات | باقر نقوی

فہرست

آزادیِ فکر ہر مہذب معاشرے کا معیاری مقصود ہے لیکن شعور اور ضمیر کے ارتقا کے بغیر آزادی کا تصور بھی نہیں کیا جاسکتا۔ اس ارتقا کا ہمیشہ سے ایک ہی سرچشمہ رہا ہے — علم — زمین و آسمان کے درمیان پھیلے ہوئے رنگوں، کائنات کے ہر سو بکھرے ہوئے اسرار و رموز، انسانی نفس کی تہ داریوں، فطرت اور انسان کے پیہم بدلتے ہوئے روابط، سماجی اور معاشی نظام کی نو بہ نو کروٹوں اور انسان کے انسان سے گوناگوں باہمی تعلقات اور معاملات کو دیکھنے سمجھنے اور ان کا تجزیہ کرنے کا ایک ہی وسیلہ ہے — علم — لیکن جس طرح دنیا کوئی سانچے میں ڈھلی ہوئی چیز نہیں بلکہ تخریب و تعمیر کے عمل سے ہر لحظہ تغیر پذیر ہوتی رہتی ہے اور:

جو تھا نہیں ہے، جو ہے نہ ہوگا، یہی ہے اک حرفِ محرمانہ

کی عملی تفسیر ہے، اسی طرح علم بھی عہد بہ عہد تبدیلی کے عمل سے گزرتا ہوا، نئے اصولوں، نئے تصورات اور نئے نظریات کے ساتھ زندگی کی کشمکش میں اپنا کردار ادا کرتا اور ارتقائے حیات کی رفتار کو تیز سے تیز تر کرتا رہتا ہے۔ سائنسی انکشافات و ایجادات اور تسخیرِ عناصر نے — جسے علم کی جدید ترین شکل کہا جاسکتا ہے — گزشتہ سو برس میں انسانی زندگی کو اتنی تیزی سے تبدیل کیا ہے کہ وہ اس سے پہلے کے دو ہزار سال میں بھی نہ ہوئی تھی۔

الفریڈ نوبیل محض ایک سائنس داں نہ تھا جو میکانکی طور پر اپنے کام میں مگن رہتا۔ اگر ایسا ہوتا تو دنیا ایک بہت بڑے سرچشمۂ خیر سے محروم رہ جاتی۔ وہ ایک حساس اور دردمند دل رکھتا تھا، اس لیے اس نے اپنی آمدنی کا ایک کثیر حصہ ان لوگوں کو انعامات دینے کے لیے مخصوص کردیا جو دنیا میں امن، آگہی اور علمی تحقیق کے ضمن میں کوئی ایسا کارنامہ انجام دیں جو انسانیت کو زیادہ سے زیادہ ثروت مند بنا سکے۔ نوبیل

انعامات کو عالمی سطح پر جو اعتبار و وقار حاصل ہے، اس کے پیش نظر باقر نقوی نے نوبیل انعامات حاصل کرنے والوں کے خطبات کا اردو ترجمہ کر کے اردو داں طبقے کی ایک فکری ضرورت کو پورا کیا ہے۔ سائنس اور ٹیکنالوجی سے ان کی ذہنی وابستگی "مصنوعی ذہانت"، "برقیات"، "خلیے کی دنیا" جیسی تصانیف میں صورت پذیر ہو چکی تھی، مگر نوبیل انعام یافتہ اہل علم کے تعارف اور ان کے خطبات پر مشتمل تین جلدوں میں دو ہزار پانچ سو صفحات کی کتاب (جس کا آخری حصہ اس وقت آپ کے ہاتھوں میں ہے) اردو ادب میں اپنی نوعیت کا پہلا اور منفرد کارنامہ ہے۔ اس سلسلے کی پہلی دو جلدیں "نوبیل ادبیات" اور "نوبیل امن کے سو برس" اہل نظر سے خراج تحسین وصول کر چکی ہیں اور اب "نوبیل حیاتیات" کے عنوان سے یہ تیسری جلد ان سائنس دانوں کے تعارف اور انعامی خطبات پر مشتمل ہے جنھوں نے حیاتیات کے شعبے میں نوبیل انعام حاصل کیا ہے۔

جب آپ اس کتاب کو شروع کریں گے تو آپ کو یوں محسوس ہوگا کہ آپ ایک طلسم ہوش رُبا میں داخل ہو گئے ہیں، لیکن باقر نقوی کا کمال یہ ہے کہ وہ آپ کے ہوش اُڑنے نہیں دیتے اور آپ کی انگلی پکڑ کر آپ کو اس طلسمات کی سیر اس طرح کراتے ہیں کہ جسم انسانی کے اندرون کا پیچیدہ ترین میکنزم، ان کی رہ نمائی میں آہستہ آہستہ اپنی پرتیں کھولتا اور اپنے اسرار آپ پر وا کرتا چلا جاتا ہے۔ انسانی خون میں دوڑتے ہوئے اَن گنت بیکٹیریا، وائرس، پھپھوند اور طفیلی جراثیم کے آسیبوں کا مقابلہ کرنے اور انھیں شکست دینے کے لیے کس وقت، کون سا اسم اعظم درکار ہوگا، یہ سب آپ کو اس کتاب سے معلوم ہوگا۔ یہ عجائبات کی ایک ایسی پُراسرار دنیا ہے جو قدم قدم پر آپ کو حیران کرتی ہے مگر باقر نقوی کا قلم آپ کو اس حیرانی سے نکال کر ان علوم کے جگمگ کرتے موتی آپ کے دامن میں ڈال دیتا ہے جن کی الف ب سے بھی آپ واقف نہیں ہوتے۔ ظاہر ہے کہ علم حیاتیات و ادویات کو سمجھنا کسی عامی کے بس کی بات نہیں۔ دوسرے علوم کی طرح یہ بھی ایک ایسا علم ہے جسے سمجھنے کے لیے خصوصی تعلیم، تربیت اور پس منظر کا ہونا ضروری ہے، مگر باقر نقوی نے اس علم سے متعلق خطبات کو کچھ اس طرح اردو کے قالب میں ڈھالا ہے کہ اس کا شعبہ جاتی اختصاص اگر ختم نہیں ہوا تو کم از کم عمومیت کے اس درجے پر ضرور آ گیا ہے کہ ایک عام قاری بھی ان خطبات کے مباحث کو نہ صرف سمجھ سکتا ہے بلکہ ان سے استفادہ بھی کر سکتا ہے۔

ایک زبان کی عبارت کو دوسری زبان میں ترجمہ کرتے ہوئے مترجم کو دو سطحوں پر کام کرنا پڑتا ہے— ایک موضوع یا مواد اور دوسرے اسلوب بیان۔ جس طرح طبع زاد تحریر میں، لکھنے والا ایسا اسلوب اختیار کرتا ہے جو اس کے موضوع سے مطابقت رکھتا ہو، بعینہٖ مترجم کو بھی موضوع اور اسلوب کی ہم آہنگی کا خیال رکھنا پڑتا ہے۔ باقر نقوی کو اس ترجمے میں یہ دشواری ضرور پیش آئی ہوگی کہ خطبات یا تعارفی کلمات کا موضوع خشک، بے مزہ، غیر دل چسپ اور خالصتاً ٹیکنیکل نوعیت کا تھا، مثلاً شگافتہ جین کی دریافت، انسانی بیماری کے علاج میں عضو اور خلیے کی پیوندکاری سے متعلق دریافتیں، متحرک جینیاتی مادوں کی

دریافت اور ہارمون کے عمل کی میکانزم سے متعلق دریافت وغیرہ وغیرہ۔ علمی اصطلاحات سے بوجھل ان خطبات کا ترجمہ کرنا بجائے خود کسی ہفت خواں کو سر کرنے سے کم نہ تھا، پھر اس بات کا خیال بھی رکھنا کہ ترجمے کی زبان اور اسلوب عام فہم بھی ہو، غرض دوگونہ عذاب است بر جانِ مجنوں والی بات تھی۔ محمد باقر نقوی اس دُہرے امتحان میں جس طرح سرخ رو ہوئے ہیں، اس کا اندازہ آپ کو یہ کتاب پڑھ کر ہوگا۔

الفریڈ نوبیل بلاشبہ ایک جینئس تھا جس کی چشمِ ادراک میں آنے والے زمانوں کے لیے حسین خواب سجے ہوئے تھے اور وہ ان انعامات کے ذریعے ان خوابوں کی تعبیر چاہتا تھا۔ اس نے بہت سوچ سمجھ کر انعام کی رقم کو ان شعبوں کے لیے مختص کیا تھا۔ اسے معلوم تھا کہ تمام انسانی جدوجہد کا حتمی نصب العین، شرفِ انسانیت کا تحفظ اور فلاح، پُرامن اور خوش حال معاشروں کا قیام ہے۔ ادیب، سائنس دان اور امن کے نقیب سب اسی مقصد کو حاصل کرنے کے لیے کوشاں رہتے ہیں اور نوبیل نے اپنے ان انعامات کے ذریعے ان بظاہر الگ الگ شعبوں کو ایک ایسی وحدت میں پرو دیا ہے جو ہمیشہ زندگی کو انسانیت، امن، خیر اور نیکی کا پیغام دیتی رہے گی۔

باقر نقوی اوّل و آخر شاعر ہیں۔ ہرچند کہ ان کے ذوقِ تحقیق اور علومِ متداولہ سے ان کی دلچسپی نے ان کی تصنیفی سرگرمیوں کا دائرہ بہت وسیع کردیا ہے مگر ان کے اندر کا شاعر ہمہ وقت مستعد اور بیدار رہتا ہے۔ چناں چہ زیرِ نظر کتاب میں بھی انھوں نے اپنے اس تخلیقی جوہر کو بروئے کار لاتے ہوئے، ایک سے زائد مقامات پر خطبات میں پڑھی جانے والی نظموں کا منظوم ترجمہ کیا ہے، اور یہ نظمیں اپنی بے ساختگی، شگفتگی اور روانی کے اعتبار سے ترجمہ معلوم ہی نہیں ہوتیں۔ ان نظموں نے مختار صدیقی مرحوم کی یاد دلا دی ہے جنھوں نے لِن یوتانگ کی شہرۂ آفاق کتاب ''جینے کی اہمیت'' کا ترجمہ کرتے ہوئے چینی نظموں کو اردو میں اس طرح منتقل کیا تھا کہ وہ ان کا اپنا کلام معلوم ہوتا تھا۔ طوالت کے خوف سے یہاں صرف ایک نمونہ درج کیا جا رہا ہے۔

۱۹۸۶ء میں نوبیل انعام پانے والے نیلس جرن نے ڈنمارک کے شاعر Jeppe Aakjaer کی یہ نظم اپنے خطبے میں پڑھی تھی۔ باقر نقوی نے اس کا انگریزی زبان سے ترجمہ کیا ہے:

یہی وہ جگہ ہے جہاں میرا بابا چلاتا رہا، اپنا ہل، بار بار
جب کہ بھولا پرندہ اسی ریت کے کھیت پر
اپنے نغمے سناتا رہا
یہی وہ جگہ ہے جہاں میری خاموش ماں
کھردرے پیرہن میں تھکی
چلتی پھرتی تھی ہر صبح سے شام تک
ڈوبتے دن کے سورج پہ ڈالے نظر قہر کی

یوں، ترے پوت نے ایک چھوٹا سا، بھورا سا پتھر دھرا قبر پہ
یاد میں تیری رخصت کی جو
مثلِ شبنم کے شفاف تھی

مجھے اُمید ہے کہ باقر نقوی کی اس نئی کتاب کو بھی ان کی گزشتہ کتابوں کی طرح علمی و ادبی حلقوں میں پذیرائی حاصل ہوگی۔ نوبیل انعام یافتہ سائنس دانوں کے خطبات کے تراجم کا یہ سلسلہ اس لیے بھی ایک گہری معنویت کا حامل ہے کہ ان کے مطالعے سے ہمارے اندر ایک معقول، حقیقت پسندانہ اور سائنٹفک نکتۂ نظر پیدا ہونے میں مدد ملے گی۔ سائنسی اور بالخصوص طبی ایجادات کے نتیجے میں ہونے والے تغیرات صرف خارجی ہی نہیں ہوتے، بلکہ ہماری داخلی زندگی کو بھی ایک نیا شعور اور بیداری عطا کرتے ہیں۔

پروفیسر حسن سجاد

اے روشنیِ طبع...

جب میں نے شعر گوئی کے میدان سے سائنس کے کوچے میں قدم رکھا تھا تو شاعری نے آسانی سے میرا دامن نہیں چھوڑا تھا:

ہم نے جب وادیِ غربت میں قدم رکھا تھا
دور تک یادِ وطن آئی تھی سمجھانے کو

اور اب بھی خوابوں میں شعر "سایہ شاخِ گل افعی نظر آتا ہے مجھے" کی طرح ہراساں کرتے رہتے ہیں۔ کئی ادیب وشاعر دوستوں نے تو اس ضمن میں مجھ سے کئی سوالات بھی کر ڈالے تھے:

کیا تمھارا شاعری سے دل بھر گیا ہے؟

شاعری سے اس میدان میں آنے کا مقصد کیا ہے؟

تم تو بیچ کے آدمی تھے؟

کیا تم سائنس کے آدمی ہو؟

کچھ نے تو یہ بھی کہا تھا کہ یہ سستی شہرت جلد حاصل کرنے کی کوشش ہے۔ میں نے ان باتوں کا کوئی تحریری جواب نہیں دیا تھا، مگر اب، جب کہ واقعی ایک سنجیدہ اور خاصے مشکل سائنسی موضوع پر کچھ کام مکمل ہوا ہے تو اس ضمن میں کچھ کہنا ضروری معلوم ہوتا ہے۔

کسی موضوع پر کام کرنے کے لیے ضروری تو نہیں کہ اس کے لیے پہلے باقاعدہ جامعاتی تعلیم حاصل کی جائے۔ اس لیے کہ وہ لوگ جو شاعری کرتے ہیں یا افسانہ نویسی کرتے ہیں تو کیا وہ سب باقاعدہ اس فن کی تعلیم حاصل کرتے ہیں؟ نہیں! ہمیشہ ایسا نہیں ہوا کرتا۔

میں سمجھتا ہوں کہ علم حاصل کرنے کے لیے سب سے ضروری امر مطالعہ ہوتا ہے۔ اس میں شک

نہیں کہ باقاعدہ تعلیم علم حاصل کرنے کی تربیت فراہم کرتی ہے، مگر کوئی ڈگری حاصل کرنے کے بعد اسی پر اکتفا کر کے بیٹھ رہے تو وہ کبھی عالم نہیں بن سکے گا۔ اسے اکتساب علم کی تربیت تو ملی ہے مگر اکتساب، یعنی مطالعہ نہیں تو علم کہاں سے آئے گا۔

سو یہ طے ہوا کہ کسی میدان کا آدمی ہونے کے لیے ضروری نہیں کہ اس کی باقاعدہ رسمی اور مروجہ تعلیم حاصل کی جائے۔

میں نے ابتدا ہی سے کچھ وجوہ کی بنا پر بیمہ زندگی کے میدان کو پیشے کے طور پر اپنایا تھا۔ اس میدان میں آنے کے بعد اس میں ترقی کی خاطر اسی سے متعلق تعلیم حاصل کی: انگلستان کے چارٹرڈ انشورنس انسٹی ٹیوٹ سے چارٹرڈ انشورر کا رتبہ حاصل کیا جسے انشورنس میں ماسٹرز کے برابر گردانا جاتا ہے اور سوئٹزرلینڈ کے شہر زیورخ میں قیام کے دوران اسی شعبے میں اعلیٰ فنی تعلیم اور انتظامی تربیت حاصل کی تھی۔

زندگی کے بیمے کا ایک اہم شعبہ میڈیکل انڈر رائیٹنگ (Medical Underwriting) K b« ہے یعنی کسی شخص کے طبی معائنے کے نتائج، پیشہ ورانہ ذمے داریوں اور اس کے حالاتِ زندگی کو دیکھ کر اس کے ممکنہ عرصۂ حیات کا قیاس کرنا اور پالیسی کے پریمیم کا تعین کرنا۔ پہلے زمانے میں یہ کام ڈاکٹر اور ایکچوری (Actuary) مل کر کیا کرتے تھے، اس لیے کہ اس میں طبی مسائل اور موت سے متعلق شماریات بھی زیرِ غور آتی ہیں۔ تاہم بیسویں صدی کے دوران اس کام پر یورپ اور امریکا میں تحقیق کی گئی اور تجزیہ کیا گیا اور اس کے طریقے طے کیے گئے کہ طب کے شعبے میں معمولی شُدھ بُدھ رکھنے والا عام شخص بھی، جو باقاعدہ ڈاکٹر نہ ہو، تب بھی امتحانات سے گزر کر اور تربیت پا کر اس کام کو کر سکے۔ بہت سے غیر ملکی اداروں میں اس کام کی تربیت دی جانے لگی اور امتحانات لیے جانے لگے تھے، جن کی مدد سے ڈاکٹروں کے بغیر بھی اس کام کا بیشتر حصہ انجام دیا جانے لگا تھا۔ یہ کام کرنے والے عام لوگوں کو طبی نتائج پڑھنے اور ان کی روشنی میں شرحِ اموات کا تعین کرنے کی تربیت دی جانے لگی ہے۔

پھر بھی، ایک مستعد اور کامیاب انڈر رائٹر ہونے کے لیے، وقت کے ساتھ ساتھ ہونے والی طبی اور ادویاتی ترقیات کا علم رکھنا لازمی ہوتا ہے۔ سو اس پیشے سے وابستگی کے دوران — وابستگی شوق ترا شے ہے بہانے کے مصداق مجھے اس شعبے سے انسیت سی ہو گئی، جو اب تک جاری ہے۔

مجھے پاکستان کے علاوہ، برطانیہ میں بھی اعلیٰ عہدوں پر کام کرنے کے مواقع ملے تھے، بلکہ پانچ برس کے لیے تو صحت سے مخصوص بیمے کی ایک جرمن اور پاکستانی کی شراکت میں قائم ہونے والی انشورنس کمپنی کی سربراہی (CEO) کے فرائض بھی انجام دیے تھے، جس میں یہ صلاحیت اور بھی صیقل ہوئی۔

اس زاویے سے دیکھا جائے تو فعلیات اور ادویات کی سائنس کے موضوعات سے متعلق کام

کرنے کے لیے کچھ تو بہت آسانیاں فراہم تھیں، اور کچھ "روشنیِ طبع" بھی بہم تھی۔ اس بنیاد پر بھی، اگرچہ میرے لیے یہ کام خاصا مشکل تھا، مگر میں نے اس کا بیڑہ اٹھایا اور بفضلِ خداوندی، اس کو انجام تک پہنچایا ہے۔

کسی سائنس داں کا قول ہے کہ سائنس اپنی ترقی کے ذریعے خود اپنے نظریات کی تردید کرتی رہتی ہے۔ تقریباً ہر اچھے اور حرکی شعبے میں بھی ترقی اسی بنیاد پر ہوتی رہتی ہے، مگر سائنس وہ شعبۂ علم ہے جس میں ایسی منزلیں بھی آتی ہیں جب کل تک جو کچھ کہا جا رہا تھا، اس میں اچانک ایک سواتی درجے کی تبدیلی ہو جاتی ہے، یعنی کل جو کچھ فائدہ مند سمجھا جاتا تھا، آج وہ نقصان دہ ہو جاتا ہے، اس لیے کہ اس کی بنیاد جس نظریے پر رکھی گئی تھی اب اس سے بہتر نظریہ قائم و ثابت ہو گیا ہے۔ اسی طرح، آج کا نظریہ بھی کل فرسودہ ہو سکتا ہے۔ اسی کو اہلِ نظر اس شعبے کی ترقی کا مظہر کہتے ہیں۔

اس کتاب کی تیاری کے سلسلے میں کچھ مسائل درپیش تھے جن کا یہاں تذکرہ ضروری ہے۔

میری پہلی دو کتابوں "نوبیل ادبیات" اور "نوبیل امن کے سو برس" ہی کی طرح اس کتاب کی ترتیب بھی معکوس رکھی گئی ہے، یعنی پہلے ۲۰۰۰ء کا انعام اس کے بعد ۱۹۹۹ء کا اور اس کے بعد ۱۹۹۸ء کا وغیرہ۔ تاہم پہلی دو کتابوں کے برعکس اس کتاب میں ہر برس کے اعلانِ مجلیل کے ساتھ صرف انعام یافتگان کے خطاباتِ تشکری شامل کیے گئے ہیں، ان کے دیے گئے خطبات سے صرفِ نظر کیا گیا ہے۔

اس تبدیلی کی وجوہ میں سب سے بڑی وجہ یہ تھی کہ سائنس کی اس شاخ میں ایک صدی میں 171 محققین کو انعامات دیے گئے ہیں، اور ہر محقق نے اپنی دریافت کے بارے میں اوسطاً تیس صفحات پر مشتمل خطبہ دیا ہے۔ ان خطبات میں سادہ متن کے ساتھ نہ صرف بے شمار پیچیدہ نوعیت کے طویل ریاضیاتی فارمولے ہیں بلکہ بے شمار خاکے اور تصاویر بھی شامل ہیں۔ اس طرح، صرف انعام یافتگان کے خطبات ہی کے لیے تقریباً پانچ ہزار صفحات درکار ہوتے، یعنی اس کتاب کی ضخامت 6,000 صفحات یا اس سے متجاوز ہو سکتی تھی۔ ظاہر ہے کہ اتنے صفحات کی کتاب کم از کم چھ جلدوں پر مشتمل ہوتی۔

مزید یہ کہ اتنی ضخیم کتاب اس سائنسی شاخ کے مخصوص ماہرین یا طلبہ کے سوا اور کسی قاری کے لیے دل چسپی کا باعث نہ ہوتی۔ اس طرح ان موضوعات کو اردو میں پیش کرنے کا مقصد ہی فوت ہو جاتا، کہ یہ عام قارئین کے لیے ہی پیش کیے جا رہے ہیں۔

اس کام کے دوران میں نے کوشش کی ہے کہ اس نہایت ادق موضوع کو، جہاں تک ممکن ہو، آسان زبان میں بیان کیا جائے۔ متن کو زیادہ پُر اثر بنانے کے لیے کہیں کہیں ان [قوسین] کے درمیان

اضافی یا وضاحتی متن بھی شامل کیا گیا ہے۔ گویا ان کو تحفۂ درویش ہی سمجھا جانا چاہیے۔ میں نے حتیٰ الامکان یہ کوشش بھی کی ہے کہ طبی اصطلاحات کی، مقدور بھر، آسان زبان میں تشریح بھی پیش کر دی جائے تا کہ قاری کو موضوع کو سمجھنے میں آسانی رہے۔

دوسری زبان کے ناموں کے تلفظ کو حتی الامکان صحت سے اردو میں بیان کرنے کی کوشش کی گئی ہے۔ کہیں کہیں یہ تلفظ معلوم نہ ہونے کے باعث ان کو انگریزی حروفِ تہجی ہی میں درج کرنے پر اکتفا کرنی پڑی تھی۔

اس میں کچھ عام مروجہ اصطلاحیں استعمال کی گئی ہیں جن کے بارے میں بھی کچھ عرض کرنا ہے۔ مثال کے طور پر، اس کتاب کے متن میں جگہ جگہ بکٹیریا کا ذکر آتا ہے۔ جیسا کہ لوگ جانتے ہیں انگریزی زبان میں 'بکٹیریا' جمع کا صیغہ ہوتا ہے، جس کا مفرد 'بکٹیریم' ہوتا ہے، مگر یہ شرط انگریزی زبان کے لیے ہے۔ اردو میں ایسے بہت سے الفاظ ہیں جو واحد اور جمع دونوں صیغوں میں ایک ہی طرح بولے اور لکھے جاتے ہیں۔ یوں اس جرثومے کے واحد اور جمع دونوں کے لیے 'بکٹیریا' کی اصطلاح ہی رائج ہے۔ اسی طرح، انگریزی لفظ gland کو خالص اردو/ عربی اصطلاح میں واحد ہو تو 'غدہ' اور جمع ہو تو غدود لکھا جاتا ہے مگر عام بول چال اور تحریروں میں بھی اسے 'غدود' ہی کہا جاتا ہے۔ اسی قسم کی اور بھی اصطلاحیں مروجہ اصطلاحوں کی صورت میں استعمال کی گئی ہیں۔

ابتدا میں یہ خیال تھا کہ سائنسی نوعیت کے باعث یہ موضوع بہت خشک ہوگا، مگر مجھے یہ دیکھ کر خوش گوار حیرت ہوئی ہے کہ بیشتر اعلانات تجلیل دل چسپ انداز میں پیش کیے گئے ہیں، اور بہت سے سائنس دانوں نے بھی اپنے خطاب میں نہایت خوب صورت طرزِ بیاں اپنایا ہے۔ ایک نے تو اپنا پورا خطاب ہی ایک طویل نثری نظم کی صورت میں پیش کیا ہے۔

اس مرحلے پر ایک اور امر کا تذکرہ ضروری ہے۔

بہ ظاہر اعلانِ تجلیل کی تمام تقریریں سویڈش زبان میں کی گئی تھیں، اور ان کے ترجمے انگریزی میں پیش کیے گئے تھے۔ اس ضمن میں، مجھے محسوس ہوا ہے کہ صدی کے ابتدائی برسوں کی تقریریں خالص اور مکمل طور پر تکنیکی انداز کی تھیں۔ اس وجہ سے ان میں عام قاری کے لیے چاشنی نہیں، مگر بعد میں ان کا انداز بدل گیا تھا اور یہ تقریریں خاصی دل چسپ ہو گئی ہیں۔

سویڈش سے انگریزی میں ترجمہ کرنے والے بھی وقت کے ساتھ ساتھ بدلتے گئے ہیں، اس لیے ترجموں کا انداز بھی بدلا ہے۔ شروع میں، جب خالص تکنیکی انداز کی تقریریں کی گئی تھیں، ان کے ترجمے بھی خالص تکنیکی تھے اور طویل جملوں کے باعث عام قاری کے لیے خشک اور غیر دل چسپ نظر آتے ہیں۔ لہٰذا، ان تقاریر کو پڑھتے وقت قاری کو ان باتوں کا خیال رکھنا ہوگا۔

میری پچھلی کتاب "نوبیل امن کے سو برس" میں، اپنے مقدمے میں، رضی مجتبیٰ صاحب نے خواہش ظاہر کی تھی کہ کاش میں نوبیل کے سائنسی موضوعات پر بھی یہ کام کروں۔ کبھی کبھی ایسی معصومانہ خواہشیں بھی پوری ہو جایا کرتی ہیں۔ یہ اتفاق کی بات ہے کہ اس وقت اُن کی خواہش سے بہت پہلے سے اس کتاب پر کام شروع کیا جا چکا تھا، جس کا کسی کو علم نہیں تھا۔ گویا، رضی مجتبیٰ صاحب کی خواہش کی پیش بینی ہو گئی تھی، اور مجھے اس پر بہت مسرت ہے۔

آخر میں بس یہی کہنا ہے کہ اگر میرے اس کام کو بھی اُردو زبان کی ایک چھوٹی سی خدمت تصور کر لیا جائے تو یہ میری خوش قسمتی ہوگی۔

گر قبول افتد زہے عز و شرف

باقر نقوی

لندن

14/اگست 2012

اروِڈ کارلسن / پال گرین گارڈ / ایرِک کینڈل[☆1]

اعلانِ تجلیل[☆2]

اعترافِ کمال: اعصابی نظام میں اشاروں کی ترسیل سے متعلق ان کی دریافتوں کے لیے

جلالت مآب، ودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

اس برس علم الحیات (Physiology) یا ادویات کا نوبیل انعام ہمارے علم کے مطابق کائنات کے سب سے پیچیدہ نظام یعنی انسانی دماغ سے متعلق ہے۔ انسانی دماغ 100 ارب اعصابی خلیوں کا مجموعہ ہوتا ہے۔ ان خلیوں کے شمار کا اندازہ اس امر سے لگایا جا سکتا ہے کہ کرۂ ارض پر ابتدا سے آج تک تقریباً اتنے ہی انسان زندہ رہ چکے ہیں۔

ہم انٹرنیٹ کے انقلاب کی بات کرتے ہیں؛ 35 ملین افراد اس کے ذریعے ترسیلِ اطلاعات کرتے رہتے ہیں—ان سب کا بھلا ان خلیوں کے شمار سے کیا مقابلہ جو ہم اپنے اندر لیے پھرتے رہتے ہیں۔ 100 ارب اعصابی خلیے جو ہمہ وقت آپس میں رابطے میں رہتے ہیں۔

ترسیلِ اطلاعات کا یہی سلسلہ اعصابی نظام میں اشاروں کی مسلسل تبدیلی ہے جو اس برس کے نوبیل انعام کا موضوع ہے۔ ایک اکیلا خلیہ اعصابی خلیوں سے ہزاروں نقطہ ہائے ربط بناتا

ہے جس کو سائینپ (synapses) کہا جاتا ہے۔ ان نقطہ ہائے ربط میں اعصابی خلیے کیمیائی مواد کے ذریعے ترسیل کرتے ہیں؛ ایک خلیہ ایک ارسال کنندہ، یعنی ٹرانسمیٹر روانہ کرتا ہے جو ان سائنپوں کے ذریعے دوسرے خلیے تک پہنچ جاتا ہے۔

پروفیسر آروِڈ کارلسن نے ثابت کردیا ہے کہ ڈوپا مائن (dopamine) ایسا ہی ایک عصبی ارسال کنندہ ہے۔ پہلے عام طور پر یہ سمجھا جاتا تھا کہ ڈوپا مائن محض دوسرے ارسال کنندگان کا نقیب ہوتا ہے، اور اس کی زیادہ اہمیت نہیں ہوتی۔ مگر پروفیسر کارلسن یہ ثابت کرنے میں کامیاب ہوگئے ہیں کہ ڈوپا مائن دماغ کے مخصوص حصوں میں موجود ہوتا ہے، اور انھوں نے یہ بھی نتیجہ نکالا ہے کہ یہ بذاتِ خود بھی ایک ارسال کنندہ ہے۔

اس کے بعد انھوں نے فطری طور پر پیدا ہونے والے ایک مادّے reserpine کو استعمال کیا جو اعصاب سے ڈوپا مائن کو نکال دینے کی صلاحیت رکھتا ہے، اور یہ دیکھا کہ ایسی کیفیت میں حیوانات کی قوتِ حرکت جاتی رہی تھی۔ تب ان کو احساس ہوا کہ L-DOPA کے ذریعے جو ڈوپا مائن کے نقیب کی حیثیت رکھتا ہے، ڈوپا مائن کی مقدار ضرور بحال ہو جانی چاہیے۔ اور پھر ایک نتیجہ خیز، ڈرامائی تجربے کے ذریعے انھوں نے ثابت کیا کہ جب جانوروں کو L-DOPA دیا گیا تو ان کی حرکت کی قوت واپس عود کر آئی۔

Reserpine نے ڈوپا مائن کو بالکل ختم کردیا تھا اور جانوروں میں پارکنسن مرض کی علامات پیدا ہوگئی تھیں، یعنی حرکت کے عمل میں سختی پیدا ہوگئی، حرکت کا فقدان ہوگیا اور ماحول میں موجود محرکات کے خلاف ردِعمل شروع ہوگیا تھا۔ جب زیرِ تجربہ جانوروں کو L-DOPA دیا گیا تو ان کے دماغوں میں ایک بار پھر ڈوپا مائن کی پیداوار شروع ہوگئی۔ اس طرح پارکنسن کے مریضوں کا L-DOPA کے ذریعے علاج ممکن ہوا۔ یہ طریقہ اکنافِ عالم کے کروڑوں مریضوں کو معمول کی زندگی کے قابل بنا سکتا ہے۔

پروفیسر پال گرین گارڈ نے مظاہرہ کرکے دکھایا ہے کہ جب ڈوپا مائن اور اس جیسے ترسیل کرنے والے مادّے اعصابی خلیوں کو اکساتے ہیں تو کیا ہوتا ہے۔ خلیے کی سطح کے receptor خلیے کی دیوار پر کیمیائی خمیروں کو متحرک کرتے ہیں، جو ایک اور قسم کے قاصدوں کی پیداوار شروع کردیتے ہیں۔ یہ قاصد خلیے میں سفر کرتے ہیں اور ایک خمیر زدہ پروٹین کو متحرک کرتے ہیں، جو فاسفیٹ کی اقسام کو دوسرے پروٹین سے بستہ کرتے ہیں، اور اس طرح ان کے عمل میں تبدیلی پیدا

کر دیتے ہیں۔اس کے نتیجے میں خلیوں کی جھلی میں برق پاری (ion) کے نئے راستے کھل جاتے اور خلیے کی برقی سرگرمی میں تبدیلی پیدا کر دیتے ہیں۔

پھر پروفیسر گرین گارڈ نے یہ بھی مظاہرہ کر کے دکھایا کہ ڈوپامائن اور دوسرے ارسال کنندے ایک مرکزی منظم کرنے والے پروٹین پر اثر انداز ہوتے ہیں، جس کو DARPP-32 کا نام دیا گیا ہے۔اور یہ کسی آرکسٹرا کے کنڈکٹر کی طرح ہر پروٹین کو بتاتا ہے کہ انھیں کس وقت اور کس طرح متحرک ہونا ہے۔

یہ نام نہاد "آہستہ رو synaptic ترسیل" ہماری حرکات کو کنٹرول کرتی ہے اور دماغ کے ان تمام اعمال کو بھی، جو جذبوں کو ابھارتے ہیں یا cocaine, amphetamine جیسی نشہ آور ادویہ کا ردعمل بنتے ہیں۔

پروفیسر ایرک کینڈل نے تجربہ کر کے دکھایا کہ اسی قسم کے ارسال کنندے، جن پر پال گرین گارڈ کے پروٹین kinases کے ذریعے اروِڈ کارلسن نے کام کیا ہے، اعصابی نظام کے بہت سے پیش قدم اعمال میں شامل رہے ہیں، جیسے کہ یادداشتوں کی تشکیل کی صلاحیت۔

ذرا غور کیجیے، کہ یہ مطالعہ کرنا کتنا مشکل یا ناممکن کام ہوگا کہ انسانی دماغ میں، جس میں 100 ارب خلیے ہوتے ہیں، یادداشت کیسے تشکیل پاتی ہے۔لہٰذا ایرک کینڈل نے ایسا کام کیا ہے جو عام سائنس کے تمام شعبوں میں کلاسیکی حیثیت کا حامل ہے: انھوں نے باغ کے پودے کھا جانے والے کیڑے سلگ (slug) کو، جسے Aplysia کہتے ہیں، جس میں 20,000 خلیے ہوتے ہیں، مطالعے کے لیے منتخب کیا، جس کا نظام نسبتاً آسان ہوتا ہے۔انھوں نے اس کو اس یقین کی بنیاد پر منتخب کیا تھا کہ قدیم جانوروں کو بھی زندہ رہنے کے لیے کچھ سیکھنا پڑتا ہے۔

سمندری سلگ میں ردعمل کے طور پر اپنے آپ میں سمٹ جانے کی صلاحیت ہوتی ہے جس سے اس کا گلپھڑا محفوظ رہتا ہے۔اگر ان کو بار بار چھوا جائے تو ان کا ردعمل کم سے کم ہوتا جاتا ہے، بالکل اسی طرح جیسے انسانی جسم کسی غیر متوقع لمس کی صورت میں ردعمل ظاہر کرتا ہے۔اس کے برعکس، اگر لمس زیادہ طاقت ور ہو تو ردعمل بھی طویل ہوتا ہے اور طاقت ور ہوتا جاتا ہے۔

کسی عادت یا توسیع کا اثر صرف چند منٹ کے لیے ہوتا ہے۔اس طرح کہا جا سکتا ہے کہ سمندری سلگ کم عرصے کی یادداشت ظاہر کرتا ہے۔اور اگر زیادہ طاقت ور ترغیب کئی بار دہرائی جاتی ہے، تو حساسیت کی کیفیت کئی ہفتوں تک قائم رہتی ہے، گویا، سمندری سلگ میں طویل عرصے کی

یادداشت کی صلاحیت پیدا ہوجاتی ہے۔

پروفیسر کینڈل نے یہ ثابت کردیا کہ لمس کے باعث ہونے والا پھیلاؤ سائنیپ میں تبدیلیوں کی وجہ سے ہوتا ہے، جو اعصابی خلیوں کے درمیان ربط کا کام کرتے ہیں، یعنی پھیلاؤ کے دوران کم سے کم ارسال کنندے چھوڑے گئے تھے۔

ایک طاقت ور ترغیب جو طویل عرصے کی یادداشت کی تشکیل کرتی ہے بہت ہی مختلف طریقے سے کام کرتی ہے، یعنی دوسرے پیغام رسانوں نے پروٹین کو متحرک کردیا جو خلیے کے مرکزے میں داخل ہوگئے تھے اور انھوں نے نئے قسم کے پروٹین پیدا کرنے شروع کردیے۔ اس کے نتیجے میں سائنیپ کے پیکروں اور ان کی کارکردگی میں تبدیلی آگئی۔ اس طرح، ہم جسے یادداشت کہتے ہیں، وہ اربوں سائنیپوں میں براہِ راست تبدیلیوں کے باعث ہوتی ہے جو اعصابی خلیوں میں نقاط ربط کی تشکیل کرتے ہیں۔

مجھے یقین ہے کہ آپ اور میں اس نوبیل اجتماع کو برسوں یاد رکھیں گے۔ اس کی وجہ وہ ڈوپامائن ہے جسے آروِڈ کارلسن نے دریافت کیا ہے، جو دماغ کو ایسا ردِعمل پیدا کرنے کے قابل بناتا ہے جس کی بنا پر ہم سنتے اور دیکھتے ہیں؛ اور دوسرے پیغام رساں جن کا تذکرہ پال گرین گارڈ نے کیا ہے، جو اعصابی خلیوں تک اشارے پہنچاتے ہیں، اور یادداشت کام کرتی ہے جو ایرک کینڈل کی دریافت کے مطابق سائنیپوں کے اعمال میں تبدیلیاں ہونے کے باعث ہوتی ہے۔

جناب آروِڈ کارلسن، پال گرین گارڈ اور ایرک کینڈل!

اعصابی نظام میں اشاروں کی ترسیل سے متعلق آپ سب کی دریافتوں نے دماغ کے بارے میں ہمارے موجودہ علم کو تبدیل کردیا ہے۔ آروِڈ کی تحقیق کے ذریعے ہمیں پتا چلا ہے کہ پارکنسن مرض سائنیپ کے ڈوپامائن چھوڑنے کے عمل میں نقص کے باعث پیدا ہوتا ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ ہم اس ناقص یا گم کردہ عمل کو ایک معمولی سے مالیکیول سے پُر کرسکتے ہیں جو گم کردہ ڈوپامائن کے ذخیرے کو پھر سے لبریز کردیتا ہے اور اس طرح کروڑوں افراد کو بہتر زندگی فراہم کرتا ہے۔

پال گرین گارڈ کے کام سے پتا چلتا ہے کہ یہ سب کیسے ہوتا ہے۔ کس طرح دوسرے پیغام رساں پروٹین kinases کو متحرک کرتے ہیں جن سے خلیاتی ردِعمل میں تبدیلیاں آتی ہیں۔ اب ہمیں پتا چل گیا ہے کہ فاسفیٹ کی گروہ سازی اعصابی خلیوں میں مختلف پیغام رسانوں کی درآمد کی سازینہ کاری میں کس طرح مرکزی کردار کرتی ہے۔

اور آخر میں، ایرک کینڈل کے کام سے ہمیں معلوم ہوا کہ یہ پیغام رساں کس طرح دوسرے پیغام رسانوں کے ذریعے اور پروٹین phosphorylation کی مدد سے قلیل و کثیر عرصے کی یادداشت کی تشکیل کرتے ہیں، جن کی مدد سے ہم اپنے وجود کو قائم رکھتے ہیں اور اپنی دنیا سے بامعنی طور پر ربط قائم کرتے ہیں۔

کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کی نوبل اسمبلی کی جانب سے میں آپ لوگوں کا بے حد شکرگزار ہوں، اور آپ حضرات سے درخواست کرتا ہوں کہ آپ جلالت مآب شاہِ سویڈن کے دستِ مبارک سے اپنے اپنے نوبل انعام وصول فرمائیں۔

ایرک کینڈل کا ضیافت سے خطاب☆

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، نوبل اسمبلی کے ارکان، خواتین و حضرات!

ڈیلفی (Delphi) میں موجود اپالو (Apollo) کے مندر کے صدر دروازے پر کندہ ہے: "اپنے آپ کو پہچانو۔" چوں کہ سب سے پہلے سقراط اور افلاطون نے انسانی دماغ کی فطرت کے بارے میں اپنا اپنا نظریہ پیش کیا تھا، ماضی میں سنجیدہ افکار والوں میں — ارسطو سے ڈیکارٹ (Descartes) تک، ایسکائیلس (Aeschylus) سے اسٹرنڈ برگ (Strindberg) اور انگمار برگمین (Ingmar Bergman) تک — سب نے کسی شخصیت اور اس کی عادت کو عقل مندی سے سمجھنے کی کوشش کی ہے۔ مگر، اپنے آپ کو سمجھنے کی کوشش میں، ماضی کی نسلیں صرف دانش ہی کی حد تک محدود رہیں، اس لیے کہ عقل کے بارے میں ان کے سوالات کلاسیکی فلسفے اور نفسیات کے علوم تک محدود رہے تھے۔ وہ پوچھتے رہے ہیں:

کیا ذہنی اعمال نفسیاتی اعمال سے مختلف ہوتے ہیں؟

کیا نئے تجربات بھی یادداشت کے طور پر ذہن میں شامل ہو جاتے ہیں؟

آروڈ کارلسن، پال گرین گارڈ اور میں، ہم تینوں نے، جن کو آج کی شب آپ اعزاز عطا کر رہے ہیں، اور ہماری نسل کے سائنس والوں نے مل کر، دماغ کے بارے میں تجریدی فلسفیانہ سوالات کا علم الحیات کی تجربہ کار زبان میں ترجمہ کرنے کی کوشش کی ہے۔ ایک کلیدی اصول جو ہمارے کام کی رہنمائی کرتا ہے، یہ ہے کہ ذہن دماغ میں کیے جانے والے اعمال کا ایک set ہے

ہے، ایک حیرت انگیز، پیچیدہ تخمینہ لگانے والی مشین ہوتی ہے، جو بیرونی دنیا کے بارے میں ہمارے تصور کی تجسیم کرتی ہے، ہماری توجہ کو مستحکم کرتی ہے اور ہمارے اعمال کو قابو میں رکھتی ہے۔

یہ معلوم کرنے کے بعد کہ اعصابی خلیوں کے درمیان، اور آپس میں اشارے کرنے والی بایو کیمسٹری کس طرح ذہنی اعمال سے اور ذہنی بے ترتیبی سے ملاتی ہے، ہم تینوں نے، دماغ کو مالیکیول سے منسلک کرنے کے سلسلے میں اوّلین قدم اٹھائے ہیں۔ ہمیں پتا چلا ہے کہ دماغ کے اعصابی سلسلے طے شدہ نہیں ہوتے، لیکن اعصابی خلیوں کے درمیان رسل و رسائل کو ان اعصابی ارسال کنندے مالیکیول کے ذریعے پابند کیا جاسکتا ہے جنھیں سویڈن میں ہمارے ادویہ سازی کے عظیم اسکول نے دریافت کیا تھا۔

مستقبل پر نظر رکھنے والے سائنس دانوں کی ہماری نسل کو بھی یقین ہوگیا ہے کہ بیسویں صدی کی جینیاتی حیاتیات کی طرح دماغی حیاتیات بھی سائنسی اعتبار سے اتنی ہی اہم ہوگی۔ اگر بڑے پیانے پر غور کیا جائے تو دماغ کا حیاتیاتی مطالعہ سائنسی چھان بین سے کہیں زیادہ اہمیت کا حامل دکھائی دیتا ہے۔ انسانی دماغ کا حیاتیاتی مطالعہ انسانی مطالعاتی سعی بھی ہے، جو نہ صرف دماغی حیاتیات سے بلکہ فطری دنیا سے بھی متعلق ہے، انسانیت سے بھی اور انسانی تجربات کے معنی سے بھی۔ اس نئی آمیزش سے جو بصیرت ملتی ہے، وہ نہ صرف ہمارے نفسیاتی اور اعصابی بے ترتیبی کے علم کو بہتر بنائے گی، بلکہ یہ تو ہمارے اپنے اندرون کو سمجھنے میں بھی ہماری مدد کرے گی۔

اس میں کوئی شک نہیں کہ خود ہماری نسل کو بھی اپنی ذات سے متعلق عمیق علمی اور بنیادی حیاتیاتی بصیرت حاصل ہوئی ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ، حالاں کہ مقولے کے الفاظ ڈیلفی کے سنگِ خارا پر منقش نہیں رہے ہیں، ہمارے ذہنوں میں خفیہ ضرور ہیں۔ یہ مقولہ دماغ کے ان ہی مالیکولیاتی اعمال کے ذریعے صدیوں انسانی یادداشت میں محفوظ رہا ہے، جن کو آج نہایت کریمانہ انداز میں آپ اعزاز عطا کر رہے ہیں، اور یہ بھی کہ اب ہم میں اس کو سمجھنے کی ابتدا ہو رہی ہے۔

ذاتی طور پر بھی اور اپنے ساتھیوں کی جانب سے، میں اجازت چاہوں گا کہ میں جلالت مآب کا شکریہ ادا کروں، اس شان دار شام کے لیے، اور ذاتی ادراک کے نام ایک جام تجویز کروں۔

O

گنتر بلوبیل[1]

اعلانِ تحلیل[2]

اعترافِ کمال: اس دریافت کے لیے کہ لحمیے (Protein) کے اندرون میں ان کے اپنے مخصوص نوعیت کے اشارے ہوتے ہیں جو اپنی نقل و حمل کا، اور خلیے کے اندر اپنے مقام کا خود ہی تعین کرتے ہیں۔

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

ذرا دیر کے لیے ایک بڑے سے کارخانے کا تصور کیجیے جو ہزاروں قسم کی اشیا لاکھوں کی تعداد میں، ہر گھنٹے بناتا ہے، تیزی سے ڈبوں میں بند کرتا ہے اور ہر ڈبے کو منتظر گاہکوں کے نام ارسال کر دیتا ہے۔

ظاہر ہے کہ، ابتری سے بچنے کے لیے، ہر ڈبے پر پتے کا لیبل لگانا ضروری ہوتا ہے۔ گنتر بلوبیل کو اس برس کا نوبل انعام برائے ادویہ دیا جا رہا ہے، یہ واضح کرنے کے لیے کہ نئے ترتیب دیے ہوئے لحمیوں میں، کارخانے میں بنائے جانے والی ہم شکل مصنوعات کی طرح، اپنے اندر مخصوص اشارے ہوتے ہیں، یا یوں کہہ لیجیے کہ ان میں پتے کے دنبالے (tag) لگے ہوتے

ہیں جو اُن کو درست خلیاتی منزل کی طرف لے جاتے ہیں۔

ایک بالغ انسان میں تقریباً ایک ہزار بلین خلیے ہوتے ہیں اور سب کے سب ڈھانچے کے اعتبار سے ایک جیسے ہی ہوتے ہیں، مگر ان میں ایک نمایاں خصوصیت ہوتی ہے کہ ہر خلیے میں چھوٹے چھوٹے حجرے یا خلوی عضو (organelles) بنے ہوتے ہیں۔ یہ خلوی عضو ایک impermeant، یعنی lipid سے بھری جھلیاں ہوتی ہیں جو خلیے کے لیے ضروری بائیوکیمیکل عمل میں وجودی اور عملی علاحدگی کو یقینی بناتی ہیں۔ یہ علاحدگی خلیوں کو ایک بڑے شہر کے مانند بناتی ہے جس کا ہر عوامی عمل ایک علاحدہ عمارت میں ہوتا ہے۔ خلیے کے ہر عمل کا نقشہ ایک جینیاتی نظام میں ہوتا ہے جس کو جنوم (genome) کہتے ہیں جو ہر خلیے کے مرکزے میں واقع ہوتا ہے، جسے ہم شہر کے مرکزی دربار ہال سے تعبیر کر سکتے ہیں۔ خلیے کے لیے ضروری توانائی کی پیداوار میٹو کانڈریا (mitochondria) کے اندر ہوتی ہے جسے ہم خلیے کا توانائی پیدا کرنے والا گھر کہہ سکتے ہیں؛ خلیے کے فضلے کی تباہی اور اس کو دوبارہ کام میں لانے کے لیے تیاری لائی سوم (lysosome) وغیرہ میں ہوتی ہے۔ نئی مصنوعات کی پیداوار یعنی خلیے کے معاملے میں پروٹین کی پیداوار، ایک عمل کے ذریعے رائبوسوم (ribosomes) کرتے ہیں جو کسی کارخانے کی اسمبلی لائن کی طرح ہوتے ہیں۔ دراصل، ہر خلیے کے اندر بخار جیسی کیفیت کی سرگرمی ہوتی رہتی ہے۔ ہر سیکنڈ کے دوران پروٹین کے ہزاروں مالیکیول کے رُتبے کا تعین ہوتا رہتا ہے اور کم رُتبے کے مالیکیول کی جگہ نئے مالیکیول لیتے رہتے ہیں۔ ایک نیا پیدا ہونے والا مالیکیول (یا پُرزہ) کس طرح اپنے مخصوص خلیاتی مقام پر پہنچتا ہے، اور کس طرح مالیکیول داخل ہوتے ہیں اور ہر خلوی عضو کے اطراف لپٹی ہوئی جھلیوں سے گزر کر اپنے کام پر لگ جاتے ہیں؟ صدی کے پچھلے عشرے کے دوران یہی دو مرکزی سوال سائنس دانوں کے دماغوں کو پریشان کیے ہوئے تھے۔

گنتر بلوبیل نے ان دونوں سوالوں کے جواب فراہم کیے ہیں۔ وہ 1967ء میں مشہورِ زمانہ حیاتیاتی لیبارٹری میں شامل ہوئے جس کی سربراہی نیویارک کی راکفیلر یونی ورسٹی کے سائنس داں جارج پیلیڈ (George Palade) کے ذمے تھی۔ پیلیڈ نے، جنھیں 1974ء کا نوبل انعام دیا جا چکا ہے، اس راستے کی نشان دہی کی تھی اور اس کا نقشہ بھی تیار کیا تھا، کشید کیے ہوئے پروٹین جس کو اپنی پیدائش کے بعد اختیار کرتے ہیں جو انھیں خلیے کے اندر سے خلیے کی سطح پر لے جاتا ہے۔ کشید شدہ پروٹین خلیے میں ہی بنتے ہیں جن کی تخلیق کے عمل میں جھلیوں کا نظام شامل ہوتا ہے جس کو اینڈو پلازمک ریٹیکلم (endoplasmic reticulum) کہا جاتا ہے۔

بلوبیل نے اپنے کام کی شروعات اس جستجو سے کی تھی کہ ایک نیا ترتیب اور کشید کیا ہوا پروٹین کس طرح ہدف بنتا ہے اور پھر، اینڈو پلازمک ریٹی کلم نامی جھلی سے گزر کر کس طرح اپنے مخصوص مقام تک پہنچ جاتا ہے۔ کئی قسم کے سلسلے وار خوش نما تجربات کی بنیاد پر بلوبیل نے 1971ء میں، اس کی بنیادی صورت میں، اور 1975ء میں پختہ صورت میں، اپنا نام نہاد "نظریہ اشاریہ" (Signal Hypothesis) پیش کیا۔ یہ نظریہ تفصیل سے واضح کرتا ہے کہ یہ عمل کس طرح واقع ہوتا ہے۔ اس نظریہ اشاریہ میں دعویٰ کیا گیا ہے کہ نئے کشید کیے ہوئے ہر پروٹین میں پیدائشی طور پر بنے ہوئے اشارے، پتے کے نشانات یا zip کوڈ ہوتے ہیں، جن کے ذریعے پروٹین اینڈو پلازمک ریٹی کلم کی جانب لے جائے جانے کے لیے نشانہ بنتا ہے، اور بعد میں ریٹی کلم جھلی سے گزرتا ہوا، ایک مخصوص نالے کے ذریعے مخصوص مقام پر پہنچایا جاتا ہے۔ وہ تمام پروٹین جو دوسری جانب پہنچ جاتے ہیں، بعد میں خلیے کی سطح پر لے جائے جاتے ہیں۔

بلوبیل نے، اس نظریے کا امتحان لینے کے لیے، نلکیوں پر مشتمل ایک نہایت ذہین تجرباتی نظام تیار کیا، جس کے ذریعے وہ اس عمل کا قدم بہ قدم مطالعہ کرنے کے قابل ہو گئے۔ اس نظام نے، جو چوہے، خرگوش اور کتے سے حاصل کیے ہوئے خلیے کے اجزا پر انحصار کرتا تھا، خلیوں کے حیاتیاتی نظام کے مالیکیول کے میدان میں تحقیق کی بنیاد ڈالی۔ بعد کے بیس برسوں میں بلوبیل اور ان کے ساتھیوں نے تفصیل سے اس پیچیدہ عمل کے کردار کا تعین کیا۔ بلوبیل کا ابتدائی اشاریاتی نظریہ، اپنے تمام اجزا سمیت، وقت کے سخت ترین امتحان سے گزرا اور صحیح ثابت ہوا ہے۔

بلوبیل نے اپنے مطالعے کو آگے بڑھایا اور یہ مظاہرہ کرنے میں کامیاب ہو گئے ہیں کہ وہ پروٹین، جن کی منزل ایک خلوی عضو ہوتا ہے، یا جو دوسرے خلیے کی جھلیوں کا حصہ بن جاتے ہیں، ان میں بھی مخصوص پتے ہوتے ہیں جن کو مقام نگار (topogenic) اشارے کہا جاتا ہے۔ بلوبیل نے جو رہنما اصول وضع کیے ہیں، وہ آفاقی سطح پر لاگو ہوتے ہیں اور بڑے پیمانے پر محفوظ سمجھے جاتے ہیں۔ ان میں، ارتقائی سطح پر، اب تک کوئی تبدیلی نہیں ہوئی ہے، اور یہی اصول خمیرے، پودے اور جانوروں کے خلیوں میں بھی اسی طرح کام کر رہے ہیں۔

شاید بلوبیل کی دریافتوں کے سب سے اہم نتائج یہ ہیں کہ اب ہم خلیے اور خلوی عضو کے ڈھانچوں کی تشکیل اور ان کی پرورش کے بنیادی اصولوں کو بہتر طور پر سمجھ سکتے ہیں۔ اور، اشاروں کا مفروضہ ہمیں ایک ڈھانچا فراہم کرتا ہے جس کے ذریعے بہت سے موروثی امراض اور دوسرے امراض کی زیریں میکانزم کو سمجھا جا سکتا ہے، جن میں مخصوص نوعیت کے پروٹین غلط جگہ پر

لگ جاتے ہیں۔ اس کے علاوہ، ان دریافتوں نے دوا سازی کی صنعت کو اس قابل بنا دیا ہے کہ وہ کاشت کیے گئے خلیوں کو مستعد خورد۔ کارخانوں میں تبدیل کر سکتی ہیں جن میں پروٹین اساسی دواؤں کی پیداوار ہو سکتی ہے، جیسے انسولین، نشوونما کرنے والے ہارمون، انجمادی عناصر وغیرہ۔

گنٹر بلوبیل!

آپ کی اس دریافت نے، کہ پروٹین میں اندرونی طور پر بنے ہوئے اشارے ہوتے ہیں جو خلیے کے اندر اور جھلیوں کے پار ان کی مخصوص منزل کی طرف رہنمائی کرتے ہیں، خلیوں اور ان کے اندر کے خلوی عضویات کی تشکیل اور پرورش کے بارے میں ہمارے علم پر گہرا اثر ڈالا ہے۔ آپ کے کام نے مالکیول سے منسلک جدید خلیاتی حیاتیات کی بنیاد بھی فراہم کی ہے۔

کیرولینسکا انسٹی ٹیوٹ اور نوبیل اسمبلی کی جانب سے میں آپ کو اپنی گرم جوش مبارک باد پیش کرنا چاہتا ہوں اور آپ سے درخواست کرتا ہوں کہ آگے بڑھیں اور جلالت مآب کے دست مبارک سے اپنا نوبیل انعام وصول فرمائیں۔

ضیافت سے خطاب☆

جلالت مآب، نوبیل اسمبلی کے ارکان!

قابل احترام مہمانان!

میں اس کو اپنے لیے بہت بڑا اعزاز جانتا ہوں کہ مجھے اس برس کے نوبیل انعام برائے حیاتیات اور ادویہ کے لیے منتخب کیا گیا ہے۔ میں شکریہ ادا کرنا چاہتا ہوں، اپنے اساتذہ کا، ان کی رہنمائی کے لیے، اور اپنے مشترک ساتھیوں کا، ان کے وجدان اور سخت محنت کے لیے۔

ادویہ کے لیے اس صدی کا یہ آخری نوبیل انعام ہے اور یہ مجھے ماضی اور مستقبل کی طرف دیکھنے کی ترغیب دے رہا ہے۔

گزرتی ہوئی صدی ہمارے لیے بہت سے طبی فوائد لائی ہے، جیسے اینٹی بائیوٹک ادویہ (antibiotics)، ہارمون (hormones)، نشوونمائی عناصر (growth factors) اور بے شمار قسم کی ادویہ جو بے محل موت سے مزاحم ہوتی ہیں۔ ہم نے اینٹی وائرل (antiviral) دواؤں کی ابتدا بھی دیکھ لی ہے۔ اور کچھ وائرل امراض، جیسے چیچک (pox) اور پولیو (polio) کو پُر اثر ویکسین

(vaccines) کے ذریعے بالکل ختم ہی کر دیا گیا ہے۔ جراحی کے میدان میں بھی جسمانی مرمت کی اجازت اور کچھ اعضا کی تبدیلی کے ذریعے ڈرامائی پیش رفت ہوئی ہے۔

بنیادی تحقیق کے میدان میں برقی خوردبین نے خلیے کی پیچیدہ دنیا کو، جو زندگی کی بنیادی وحدت ہے، ہمارے سامنے کھول کر رکھ دیا ہے۔ جینیاتی مادّے کی صورت میں DNA دریافت ہوا ہے۔ DNA سے mRNA سے پروٹین تک اطلاعات کی ترسیل کا طریقہ تیار کر لیا گیا ہے۔ کچھ کم تر درجے کی زندگی کے ٹکڑوں کے DNA کے تسلسل کی گتھی بھی سلجھا لی گئی ہے۔ خلیے کی ترسیل کے بارے میں بھی بہت کچھ سیکھا جا چکا ہے۔ خلیاتی ساخت کی آفاقی فطرت، بکٹیریا کی تنظیم، پودوں اور جانوروں کے خلیے بھی دریافت کیے جا چکے ہیں۔ ایکس رے crystallography کے ذریعے ایٹم کی سطح تک بہت سے خلیاتی کلاں مالیکول (macromolecules) کے ڈھانچے منکشف کیے جا چکے ہیں۔

اب اگلی صدی میں کیا ہوگا؟ ادویہ کے میدان میں اس سے کیا توقعات ہیں؟

اگلے چند برسوں میں انسانی DNA کے تسلسل کے پڑھے جانے کا کام مکمل ہو جائے گا۔ افراد کے DNA کے تسلسل سے ان کو لگنے والے امراض کے امکانات واضح ہو جائیں گے۔ اب ہمارے سامنے سب سے بڑا چیلنج ہوگا: پروٹین کی کارکردگی کو سمجھنا، اور یہ بھی کہ خلیے اور حیوانی ساخت کے سیاق و سباق میں DNA کوڈ ایک طریقہ ہے۔ اطلاعات کے خزانے کا تجزیہ کرنے میں ریاضی کا کردار بہت اہم ہو جائے گا۔ اور داخلے کے بغیر جسمانی جراحی کی تکنیک اہم ترین آلہ ہوگی۔ بنیادی دانش کے بے حساب حصول سے سرطان کا علاج، وائرس کی آلودگی، گھلا دینے والی بیماریاں، بالخصوص ذہنی امراض کا زیادہ معقول علاج ممکن ہو جائے گا۔

اگلی صدی میں سائنس دانوں کا اہم کام ہوگا کہ وہ عوام کے ذہن کو تعلیم دیں اور ان کو روشن خیال بنائیں تا کہ سائنس کے بے حد و حساب اور بے مثال فوائد کے بارے میں ان کے خدشات مٹ جائیں۔ لہٰذا تحقیق میں امداد کے لیے عوام کو تعلیم دینا ضروری ہوگا۔ سائنس کے میدان میں اہم ترقیات پر روشنی مرکوز کرنے میں نوبل انعام نے انسانیت کو بہت اہم مدد فراہم کی ہے۔

شکریہ!

O

رابرٹ فُرخ گاٹ/لوئی اِگنارو/فرید مُراد[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: 1998ء کا نوبیل انعام برائے حیاتیات اور ادویہ، رابرٹ فُرخ گاٹ (Robert Furchgott) لوئی جے اِگنارو (Louis J. Ignarro) اور فرید مراد (Ferid Murad) کو "دل اور شریانوں کے نظام میں اشاراتی مالیکیول کی حیثیت سے nitric acid سے متعلق دریافتوں کے لیے" عطا کیا گیا ہے۔

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

جب رابرٹ فُرخ گاٹ، لوئی اِگنارو اور فرید مراد نے علاحدہ علاحدہ دریافت کیا کہ خلیوں کے اندر مختصر عرصے کے لیے پائی جانے والی، نائٹرک تیزابی گیس 'NO' (Nitroglycerine) اندرونی طور پر انسان کے جسم میں نمودار ہو کر خلیوں کے درمیان اشارے کرنے والے مالیکیول کا کردار ادا کرتی ہے تو ان کے لیے یہ ایک غیر متوقع اور نادر واقعہ تھا۔ اس واقعے نے ایک نئے بائیو میڈیکل باب کی ابتدا کی اور اس سے پیش بیں نئے آفاق کی توقع پیدا ہو گئی۔

یہ رابرٹ فُرخ گاٹ تھے جنھوں نے 1980ء میں اس میدان کی ابتدا کی تھی۔ 1970ء کے عشرے کے دوران تحقیق کرنے والوں کو احساس ہوا کہ شریانوں کی اندرون ترین تہ، یعنی اینڈو تھیلیم (endothelium) میں نہ صرف غیر متحرک، بلکہ حفاظتی خصوصیات بھی ہوتی ہیں۔ اور پھر فُرخ گاٹ نے، قطعی غیر متوقع طور پر، مظاہرہ کر کے دکھا دیا کہ خون لے جانے والی رگوں میں سکڑنے اور پھیلنے کی کیفیت اس امر پر منحصر ہوتی ہے کہ ان میں اینڈو تھیلیم موجود ہے یا نہیں۔ ایک شان دار مظاہرے میں، جس کو سینڈوچ تجربے کا نام دیا گیا ہے، انھوں نے ایک کلیدی دریافت کی، جس نے مستقبل میں سائنسی ترقیات کی بنیاد رکھ دی۔ ان کے سینڈوچ مطالعے میں، دل سے نکلنے والی، شریانی نظام کی سب سے بڑی رگ (aorta) کے مختلف ٹکڑوں سے ملنے والے ردِ عمل کی تفتیش کی گئی تھی۔ ان میں سے ایک ٹکڑے میں اینڈو تھیلیم کی تہ سالم تھی، جب کہ دوسرے ٹکڑے میں یہ تہ موجود نہیں تھی۔ اینڈو تھیلیم کی غیر موجودگی میں جب اس میں ہیجانی کیفیت پیدا کی گئی تو یہ سکڑ گئی۔ جس ٹکڑے میں اینڈو تھیلیم تھا جب اس کو تیار کیا گیا تو نہ تنگی پیدا ہوئی اور نہ ڈھیلا پن پایا گیا۔ جب سینڈوچ ماڈل میں انھوں نے دونوں ٹکڑے ایک ساتھ رکھے تو معلوم ہوا کہ ویسی ہی ہیجانی کیفیت نے تنگی پیدا نہیں کی، بلکہ اس کو نرم کیا اور پھیلا دیا۔ فُرخ گاٹ نے یہ نتیجہ نکالا کہ اینڈو تھیلیم میں ایک نامعلوم مادہ، ایک عنصر پیدا ہوا تھا جو بغیر اینڈو تھیلیم والے aorta کے ٹکڑے میں لے جایا گیا تو پھیلاؤ پیدا ہو گیا۔

یہ ایک بہت بڑی دریافت تھی۔ یہ اینڈو تھیلیم عنصر کی یکسانیت کی شناخت کے بارے میں ایک سائنسی تلاش کا ابتدائی مرحلہ بن گئی۔ اس کے بعد تلاش شروع ہوئی جو چھ برس تک جاری رہی۔ بہت سے نظریے ہوا میں اڑائے گئے۔ ان میں سے ایک نظریہ تھا، جس میں نائٹرو مرکب شامل تھا۔ یہ وہی میدانِ تحقیق تھا جس میں فرید مراد سرگرم تھے۔ انھیں معلوم تھا کہ نائٹرو گلیسرین (nitroglycerine) اے اورٹا (aorta) کے پٹھے کے خلیوں میں ایک کیمیائی خمیر کو متحرک کرتی ہے، جو حلقوی (cyclic) GMP کو بڑھاتا ہے اور ڈھیلا پن پیدا کرتا ہے۔ اس مرحلے پر فرید مراد نے ایک اہم سوال اُٹھایا تھا۔ کیا نائٹرو گلیسرین، شورے کے تیزاب (نائٹرو آکسائڈ)(NO) کے چھوڑے جانے کے ذریعے کام کرتی ہے؟ انھوں نے تیار کی ہوئی ایک بافت (tissue) کے درمیان، جس میں guanylylcyclase موجود تھا، صرف NO گیس کے بلبلے چھوڑ کر اس نظریے کا امتحان لیا۔ cGMP کی پیداوار میں اضافہ ہو گیا تھا۔ اس طرح دواؤں کے لیے کیمیائی خمیرے (enzyme) کے

عمل کو فعال کرنے کے لیے ایک نیا اسلوب دریافت ہو گیا تھا۔

سو برس سے زیادہ عرصے سے دل کے درد کے کامیاب علاج کے باوجود اس وقت تک دنیا نائٹرو گلیسرین کی کارکردگی کے جس اصول سے نابلد تھی، وہ اب ظاہر ہو گیا تھا۔ فرید مراد کے ان تجربات نے جو فُرخ گاٹ کی اینڈو تھیلیم عنصر سے چند برس پہلے کی دریافت تھے، ایک نیا علم تخلیق کر دیا تھا جو بعد میں اینڈو تھیلیم عنصر کی پہچان کا نشان بن گیا۔

اسی نشان پر اس برس کے حیاتیات اور ادویہ کے تیسرے انعام یافتہ لوئی اگنارو کے سائنسی تجربات اور سرگرمیاں جاری تھیں۔ مراد کی دریافتوں کے وجدان سے انھوں نے بھی اطلاع دی کہ NO خون لے جانے والی شریانوں کو نرم اور ڈھیلی کر دیتی ہے۔ ان کے ساتھ، مگر رابرٹ فُرخ گاٹ سے الگ، انھوں نے بھی 1980ء کے عشرے کے پہلے نصف میں اس عنصر کے بارے میں ہمارے علم میں اضافہ کیا تھا۔ اس کی پہچان زیادہ واضح ہوتی جا رہی تھی۔ فُرخ گاٹ کے اینڈو تھیلیم کے عنصر کی تلاش روچسٹر، منی سوٹا کے میو کلینک میں 1986ء کے موسم گرما میں ایک سائنسی مجلس میں اختتام کو پہنچی۔ اس مجلس میں فُرخ گاٹ نے، کئی دریافتوں کی بنیاد پر، یہ نتیجہ اخذ کیا تھا کہ یہ عنصر NO سے مشابہ تھا۔ اگنارو نے بھی اسی مجلس میں اس کی دریافت کی حمایت کی تھی۔ اگنارو ایک دل چسپ تجربے میں ایک قدم آگے بڑھ گئے تھے۔ انھوں نے طیفی (spectral) تجزیہ استعمال کیا، جس کا مطلب ہوتا ہے کہ ہر مادّہ ایک مخصوص اور نادر نوعیت کی شعاع ریزی کرتا ہے۔ جب کم ہیموگلوبن یعنی خون کے سرخ ذرّات اینڈو تھیلیم کے عنصر اور NO کے ساتھ ردِّعمل ظاہر کرتے ہیں تو ہم شکل شعاع ریزی پائی جاتی ہے، اس لیے نتیجہ یہ نکلا کہ وہ اہم عنصر NO تھا۔

تلاش ختم ہو چکی تھی۔ اینڈو تھیلیم کے عنصر سے متعلق معما بالآخر حل ہو گیا تھا۔ مختصر عرصے کے لیے پائی جانے والی گیس میں جسم کے خلیات کے درمیان اشارے دینے والے مالیکول کی حیثیت سے کام کرنے کی وسعت تھی۔ یہ ایک نئی اور نادر صورت تھی۔ اس دریافت نے نائٹرو گلیسرین کے انداز کار کی توضیح کر دی تھی کہ وہ بلند فشارِ خون اور دردِ دل کی بیماری میں، جو الفریڈ نوبیل کو بھی لاحق رہی تھی، استعمال کے دوران کس طرح کام کرتی تھی۔ الفریڈ نوبیل نے لکھا تھا: ”میرے نزدیک یہ مقدر کی ستم ظریفی محسوس ہوتی ہے کہ خود مجھے بھی، اندرونی طور پر، نائٹرو گلیسرین استعمال کرنے کی ہدایت کی گئی ہے۔ انھوں نے اس کو Trinitrin کا نام دیا ہے تاکہ عوام اور دوائیں بنانے والے پریشان نہ ہوں۔“ الفریڈ نوبیل کو علم تھا کہ نائٹرو گلیسرین سے دردِ سر بھی ہو سکتا ہے۔

اس نے ڈاکٹر کی ہدایت پر عمل نہیں کیا۔ اس دریافت نے کہ اینڈوتھیلیم کا عنصر نائٹروگلیسرین تھی، طبی دواؤں سے نئے علاج کی شروعات ہوئی، ورم کرنے والی خطرناک بیماریوں کے لیے نئی تشخیصی صلاحیتیں پیدا ہوئیں، اور نئی دواؤں کی تیاری میں نئے امکانات پیدا ہوئے ہیں۔ 1986ء سے آج تک NO کے میدان کے اندر ہی مسلسل غیر معمولی تحقیق ہو رہی ہے۔

پروفیسران: رابرٹ فُرخ گاٹ، لوئی اِگنارو اور فرید مراد!

دل اور شریانوں میں اشارے کرنے والے مالیکیول سے متعلق آپ کی دریافتوں نے نہ صرف اہم پرانی دواؤں، nitrovasodilators کی کارکردگی کے اصول کی توضیح کی ہے، بلکہ اس نے بہت سی بیماریوں کی تشخیص کیفیات میں اور مریضوں کے علاج میں نئی راہیں بھی کھولی ہیں۔ آپ لوگوں کی دریافتوں نے طبی تحقیق کو نئے عہد کی بلندیوں پہنچا دیا ہے۔

کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کی نوبل اسمبلی کی جانب سے میں آپ لوگوں کو نہایت گرم جوشی سے مبارک باد پیش کرتا ہوں، اور آپ سے درخواست کرتا ہوں کہ اپنے قدم بڑھائیے اور جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے اپنے انعامات وصول کیجیے۔

پروفیسر رابرٹ فُرخ گاٹ کا ضیافت سے خطاب*

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

حقیقتاً میرے لیے یہ ایک اعزاز ہے کہ میں پروفیسر فرید مراد، پروفیسر لوئی اِگنارو اور اپنی جانب سے، جو حیاتیات اور ادویہ کے نوبل انعام میں شراکت دار ہیں، آپ حضرات سے خطاب کر رہا ہوں۔ خاص دل چسپی کی بات یہ ہے کہ اس برس کا انعام ہم لوگوں کو، دل اور شریانوں کے نظام میں اشاراتی مالیکیول کی حیثیت سے nitric acid سے متعلق دریافتوں کے لیے عطا کیا جا رہا ہے، اس لیے کہ ان دریافتوں اور اس کیمیائی مادے کے درمیان ایک حیرت انگیز رشتہ ہے، جسے الفریڈ نوبل نے ڈائنامائٹ اور کئی دھماکا خیز مادوں، یعنی نائٹروگلیسرین میں استعمال کے لیے رام کر لیا تھا۔

جیسا کہ آپ جانتے ہیں، اپنی زندگی کے آخری دس برس الفریڈ نوبل کو دل میں آکسیجن سے پُرخون کے ناکافی بہاؤ کے نتیجے میں angina pectoris، یعنی دردِ دل کا عارضہ لاحق رہا تھا۔ اس وقت تک سکڑ جانے والی شریانوں کو کھولنے، جسمانی حرکت کی وجہ سے دل میں ہونے والے

درد کو کم کرنے والے طاقت ور مادّے، نائٹروگلیسرین سے بنی گولیاں ایجاد ہو گئی تھیں۔ جب نوبیل کے ڈاکٹر نے اس کے لیے نسخے میں نائٹروجن لکھا تھا تو اُس نے اپنے ایک دوست کو تحریر کیا تھا کہ "میرے نزدیک یہ مقدر کی ستم ظریفی محسوس ہوتی ہے کہ میرا ڈاکٹر، خود مجھے بھی، اندرونی طور پر، نائٹروگلیسرین استعمال کرنے کی ہدایت کر رہا ہے۔" آج بھی یہ مقدر کا لکھا ہی معلوم ہو رہا ہے مگر اس کو ستم ظریفی نہیں کہا جائے گا، اس لیے کہ نوبیل کے اس خط کے نوے برس بعد، میرے دو ساتھیوں کا یہ ثبوت پیش کرنا کہ دل کی یا جسم کے کسی اور حصے کی رگوں کا ڈھیلا یا نرم ہو جانا، نائٹرو گلیسرین کے اثر کی وجہ سے ہے۔ جب اس میں سے نکل کر شورے کا تیزاب کیمیائی خمیرے کی طرح رگوں میں ہضم ہو کر ان کو ڈھیلا کر دیتا ہے، اور یہ بھی کہ میرا ابھی اس دریافت کا ثبوت پیش کرنا کہ اینڈوتھیلیم سے نکلنے والا عنصر، جو اشارے دینے والا ایک مالیکول ہے، شورے کا تیزاب ہی نکلے گا۔

اس طرح تقدیر کا لکھا محسوس ہونے والے سلسلہ یہ تھا کہ نوبیل کی ایجاد ڈائنامائٹ میں استعمال ہونے والی نائٹروگلیسرین بنی، جو درد دل والوں کا علاج بنی، پھر نائٹروجن کے ہضم ہونے کے عمل سے شورے کا تیزاب خارج ہوا، جو رگوں کو ڈھیلا اور نرم کرنے کا ذمے دار بنا، پھر یہی شورے کا تیزاب شریانوں کے اندر ایک اہم اندرونی مالیکول بنا، جو دل اور اس سے منسلک شریانوں کو اشارے دینے لگا، پھر ہم تینوں کو اشارے دینے والے اس اہم اور نادر مالیکول کی ایجاد پر حیاتیات اور ادویہ کا نوبیل انعام ملا۔

ہم تینوں کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کی نوبیل اسمبلی کے ارکان کی خدمت میں اپنا پُرخلوص شکریہ پیش کرتے ہیں کہ انھوں نے ہم کو اتنے بڑے اعزاز سے سرفراز کیا۔

اور آخر میں، ہم تینوں کے لیے، نوبیل کے NO کا مطلب ہے خوب صورت!

اسٹینلے پروسنر[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: آلودگی (infection) کے ایک نئے حیاتیاتی اصول Prions کی دریافت کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

اس برس کا نوبل انعام برائے حیاتیات وادویہ اسٹینلے پروسنر کو آلودگی کے ایک نئے حیاتیاتی اصول کی دریافت کے لیے دیا گیا ہے۔

پرائن (prion) کیا شے ہے؟ یہ عفونت، یا آلودگی پیدا کرنے والا ایک چھوٹا سا پروٹین ہے جو انسانوں اور جانوروں میں دیوانگی جیسی مہلک بیماری کی وجہ بنتا ہے۔ تقریباً ایک صدی سے ہمیں معلوم رہا ہے کہ آلودگی پیدا کرنے والی بیماریاں بکٹیریا، وائرس، پھپھوند اور طفیلی جراثیم سے لگ سکتی ہیں۔ آلودگی پھیلانے والے ایسے تمام کارندوں کا خود اپنا بھی ایک نظامِ حیات (genome)، یعنی موروثی مادّہ ہوتا ہے جو ان میں اپنی نقل بنانے کے لیے ایک بنیاد فراہم کرتا ہے۔ ان کی پیدا کردہ بیماریوں کے ظہور کے لیے نقل بنانے کی قابلیت لابدی ہوتی ہے۔ پرائن کا سب سے غیر معمولی جزو یہ ہے کہ وہ نظامِ حیات کے بغیر اپنی نقل بنا سکتا ہے؛ پرائن میں موروثی مادّے کا فقدان

ہوتا ہے۔ جب تک پرائن کی دریافت نہیں ہوئی تھی، نظامِ حیات کے بغیر نقل سازی ناممکن سمجھی جاتی تھی۔اسی لیے یہ دریافت غیر متوقع تھی اور نزاع کا سبب بنی۔

اگرچہ اسٹینلے پروسنر کے کام سے پہلے پرائن کے وجود کا علم نہیں تھا، پرائن سے لگنے والی بہت سی بیماریاں ضبطِ تحریر میں لائی جا چکی تھیں۔آئس لینڈ پر scrapie نام کی ایک بیماری تھی جو بھیڑوں کو لگ جاتی تھی، جس کا پہلا ذکر اٹھارھویں صدی میں کیا گیا تھا۔اس صدی کے چوتھے عشرے میں عصبیات کے ماہرین ہانس کروزفیلٹ (Hans Creutzfeldt) اور الفانز جیکب (Alfons Jakob) نے انسان میں بھی ایسی ہی ایک بیماری دریافت کی تھی۔صدی کے چھٹے اور ساتویں عشروں میں کارلٹن گجوسک (Carleton Gajdusek) نے kuru نام کی ایک بیماری پر کام کیا تھا، جو نیو گنی کے Fore نامی قبائل میں پھیلی تھی جو آدم خورانہ رسوم پر عمل کرتے تھے۔موجودہ صورتِ حال میں ہماری توجہ mad cow بیماری پر مرتکز ہے، جو برطانیہ کی تقریباً 170,000 گایوں میں پھیلی ہوئی ہے۔یہ بیماریاں عام قسم کی امراضیات کا مظاہرہ کرتی ہیں۔یہ بیماریاں آلودہ شدہ وجود کے دماغ کو آلودہ کر دیتی ہیں اور بالآخر اس کی موت پر منتج ہوتی ہیں۔ان کی ارتقائی مدت کئی برسوں پر محیط ہوتی ہے، جس کے دوران دماغ کے متاثرہ حصے دیکھنے میں اسفنج جیسے ہو جاتے ہیں۔ گجوسک کو معلوم ہوا کہ kuru اور Greutzfeldt-Jakob جیسی بیماریاں بندروں میں بھی پہنچ سکتی ہیں، جس سے ثابت ہوا کہ یہ چھوت کی بیماریاں ہیں۔1976ء میں جب گجوسک کو نوبیل انعام ملا تھا، آلودگی پھیلانے والے کارندوں کی اقسام کا بالکل کوئی علم نہیں تھا۔اس وقت قیاس تھا کہ یہ بیماریاں ایک نئے اور غیر معلوم وائرس کی وجہ سے لگتی ہیں۔صدی کے آٹھویں عشرے تک کارندوں کی فطرت کے بارے میں کوئی بامعنی رسائی بھی نہیں ہوئی تھی، یعنی، جب تک کہ اسٹینلے پروسنر نے اس معاملے کو اپنے ہاتھ میں نہیں لیا تھا۔

پروسنر نے آلودگی پھیلانے والے کارندوں کی صفائی کا بیڑہ اُٹھایا، اور دس برس کی تھکا دینے والی محنت کے بعد ایک واضح ترکیب تیار کر لی۔انھیں یہ دیکھ کر بہت اچنبھا ہوا تھا کہ آلودگی پھیلانے کا مجرم اور بدکار کارندہ ایک پروٹین تھا، انھوں نے جس کو پرائن کا نام دے دیا۔یہ اصطلاح لحمیاتی آلودگیوں کے ریزے سے حاصل کی گئی تھی۔مزید حیرت اس امر پر ہوئی کہ یہ پروٹین صحت مند اور بیمار دونوں دماغوں کے افراد میں پایا گیا تھا۔یہ دریافت الجھا دینے والی تھی اور عام طور پر اس سے نتیجہ یہ نکالا گیا تھا کہ پروسنر سے نتیجہ نکالنے میں غلطی ہوگئی ہوگی کہ، یہ کس طرح ممکن ہو سکتا ہے کہ ایک پروٹین بیماری کا سبب بن جائے، جب کہ وہ بیمار اور صحت مند دونوں دماغوں میں پایا گیا

ہو؟ اس سوال کا جواب اس وقت مل گیا جب پروسنر نے دیکھا کہ بیمار دماغوں میں پائے جانے والے پروٹین کی ساخت مکمل طور پر مختلف اور سہ ابعادی (three-dimensional) تھی۔ اس امر سے پروسنر نے یہ مفروضہ پیش کیا کہ ساخت کی تبدیلی سے ایک عام پروٹین کس طرح مریض بنا دینے والا پروٹین بن سکتا ہے۔ انھوں نے جو طریقہ تجویز کیا تھا، اسے 'ڈاکٹر جیکل سے مسٹر ہائیڈ' بننے کی ترکیب سے تعبیر کیا جا سکتا ہے، یعنی ہیئت کی تبدیلی؛ ایک ہی وجود۔ مگر پیکر دو۔ ایک بے ضرر تو دوسرا بدکار اور مہلک۔ مگر پھر سوال یہ پیدا ہوا کہ اپنے پھیلاؤ کے لیے ایک پروٹین بغیر نظامِ حیات کے کس طرح اپنا ثانی تیار کر سکتا ہے؟ اسٹینلے پروسنر کا خیال تھا کہ نقصان دہ پروٹین پرائن، بہ زور، عام معیار کے پروٹین کو مہلک پروٹین کی شکل اختیار کرنے پر مجبور کر کے عمل در عمل طریقے سے اپنا ثانی تیار کر سکتا ہے۔ دوسرے لفظوں میں، جب ایک مہلک پروٹین کا عام معیار کے پروٹین سے مقابلہ ہوتا ہے تو [شرافت کا مارا، بے چارہ] عام پروٹین مجبوراً اپنی ہیئت تبدیل کر کے ایک مہلک پروٹین بن جاتا ہے۔ پرائن بیماریوں کی ایک کیفیت یہ بھی ہوتی ہے کہ وہ تین مختلف طریقوں سے بڑھتی ہیں۔ وہ بے ساختہ ہو سکتی ہیں، کسی آلودگی کے اکسانے سے ہو سکتی ہیں یا موروثی رجحان کے باعث ہو سکتی ہیں۔

اس مفروضے نے، کہ نظامِ حیات کے بغیر بھی پرائن اپنا ثانی بنا سکتے ہیں اور بیماری پھیلا سکتے ہیں، تمام مروجہ تصورات کی خلاف ورزی کی ہے، اور نویں عشرے میں اس پر سخت تنقید ہوئی تھی۔ دس برس سے زیادہ عرصے تک اسٹینلے پروسنر ناقابلِ برداشت مخالفت سے ناہموار جنگ لڑتے رہے۔ بہرحال، صدی کے آخری عشرے میں تحقیق کے دوران [جمع ہونے والے ڈیٹا کی بنیاد پر] پرائن کے بارے میں پروسنر کے مفروضے کی صحت کو مضبوط حمایت مل گئی۔ اور، بالآخر، Scrapie، kuru اور mad cow بیماری کا معما سلجھا دیا گیا ہے۔ اس کے علاوہ، پرائن کی دریافت نے دوسرے عام نوعیت کے ضعفِ عقل (dementia)، یعنی الزائمر (Alzheimer's) جیسے امراض کے آغاز کو بہتر طور پر سمجھنے کے لیے نئے راستے کھول دیے ہیں۔

جنابِ اسٹینلے پروسنر!

آپ نے پرائن کی دریافت سے آلودگی کا ایک نیا اصول قائم کر دیا ہے اور طبی تحقیق کے لیے ایک نیا اور سنسنی خیز علاقہ کھول دیا ہے۔

کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کی نوبیل اسمبلی کی جانب سے، میں آپ کی خدمت میں پُر جوش مبارک باد پیش کرتا ہوں اور آپ سے درخواست کرتا ہوں کہ اب آپ قدم بڑھا کر جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے اپنا انعام وصول فرمائیں۔

ضیافت سے خطاب☆

جلالت مآب شاہ گستاف، ملکۂ عالیہ سلویا، ممتاز مہمانانِ گرامی!

اس شب نوبیل انعامات کی عطا، اور یہ نفیس و شائستہ ضیافت، سائنس اور تہذیب کے لیے ایک عالی شان جشن کے مانند ہیں۔ ایسے ماجرے الفریڈ نوبیل کے اعلیٰ تصورات، ہمت اور دانش کے لیے اعزاز ہیں جو بہ ذاتِ خود بھی اعلیٰ درجے کا سائنس داں تھا۔

اور یہ سوئیڈن کے عوام کے لیے بھی اعزاز ہیں، جو الفریڈ نوبیل سے وابستگی رکھتے ہیں اور اس کے روشن خیالات کی تعمیل کرتے ہیں، جن کے باعث نوبیل انعامات سائنس کی تاریخ میں بلاشبہ ایک اہم سنگِ میل بن چکے ہیں۔

تاہم علما و ماہرین کے نزدیک نوبیل انعامات، محض انعامات سے زیادہ اہمیت رکھتے ہیں، کہ یہ جشن ہیں ثقافت کا، بنی نوع انسان کا، اور اس کا جو انسانوں کو منفرد بناتے ہیں— یعنی ان کی دانش کا جس میں سے ان کی خلاقیت کے شگوفے پھوٹتے ہیں۔ میں اس احساسِ مسرت، ہیجانی کیفیت، اور خوشی سے حیران ہو رہا ہوں جو میرے دوستوں اور ساتھیوں نے محسوس کی ہے، جب انھیں اس برس کے نوبیل انعام برائے ادویہ کا علم ہوا تھا۔ ان دوستوں میں تو غیر سائنس داں بھی شامل ہیں جو ہمارے کرۂ ارض کے کئی علاقوں سے تعلق رکھتے ہیں۔

لوگ مجھ سے اکثر یہ سوال کرتے ہیں کہ میں نے ایسے موضوع پر تحقیق کرنے پر کیوں زور دیا، جو اتنا متنازعہ ہوگیا تھا۔ میں، جواب میں کہتا ہوں کہ معدودے چند سائنس دانوں کو ہی اتنی بڑی خوش قسمتی نصیب ہوتی ہے کہ انھیں ایسے موضوعات پر کام کے مواقع ملتے ہیں، جو اتنے نئے اور مختلف ہوتے ہیں کہ بنیادی طور بہت کم لوگ ہی ان کے معنی اور دریافتوں کا ادراک کر سکتے۔ میں واقعتاً ان خوش قسمت لوگوں میں سے ہوں جس کو پرائن جیسے خاص موضوع پر کام کرنے کا موقع فراہم کیا گیا ہے۔

چوں کہ ہمارے نتائج اتنے نرالے تھے، مجھے اور میرے ساتھیوں کو دوسرے سائنس دانوں کو اپنی دریافتوں کی صداقت پر قائل کرنے میں اور اپنے کام کی اہمیت کو عوام تک پہنچانے میں، جو بہت خفیف معلوم ہوتے تھے، بہت دشواری ہوئی تھی۔ جیسے جیسے مسحورکن تفصیلات اکٹھی ہوتی

گئیں، سائنس داں قائل ہوتے گئے۔ مگروہ تو "mad cow" بیماری کی وبا تھی اور بیلوں جیسے پرائن ماڈے تھے، جن کے ذریعے Creutzfeldt-Jakob t می دماغ کی مہلک بیماری کے پھیلنے کے خطرات موجود تھے، جس نے عوام کو پرائن سے آشنا کیا تھا۔ اس کے باوجود پرائن بائیولوجی کے اصول اب بھی اتنے نئے ہیں، کچھ سائنس داں اور زیادہ تر عوام، جن میں پریس والے بھی شامل ہیں، اس کے بنیادی تصورات تک کو سمجھنے میں دشواری محسوس کرتے ہیں۔

سائنس داں ہونا ایک خاص نوعیت کا استحقاق ہوتا ہے؛ اس لیے کہ یہ مواقع فراہم کرتا ہے، تخلیقی ہونے کا، فطرت کے سب سے قیمتی سوالات کے جوابات تلاش کرنے کا، اور بہت سے قابلِ قدر ساتھیوں کی دوستیوں کا۔ رفاقتیں سائنسی کامیابیوں سے کہیں زیادہ اہم ہوتی ہیں، گہری دوستیاں قومی سرحدوں سے ماورا ہوتی ہیں اس لیے ان کی قدر زیادہ ہوتی ہے۔

سائنسی کامیابیوں کے علاوہ، نوبیل انعامات سائنسی عمل کو بھی اعزاز بخشتے ہیں۔ سائنس میں، ہر نیا نتیجہ، جو اکثر بہت حیرت انگیز ہوتا ہے نئے، بڑھتے ہوئے، قدم کا نقیب ہوتا ہے اور ماضی کے نظریات کو مسترد کرنے کی اجازت دیتا ہے، باوجودے کہ ان میں سے ایک یا دو کی بہت طرف داری بھی کی گئی ہو۔ نئی دریافتیں خواہ وہ کتنی ہی انقلابی کیوں نہ ہوں، جب تفصیلات اور ثبوت اکٹھا ہونے لگتے ہیں تو، سوائے چند کے جو ہمیشہ مزاحمت کرتے رہتے ہیں، شبہ کرنے والے علما یا ماہرین بھی ان کے قائل ہونے لگتے ہیں۔ دراصل، پرائن کی کہانی ایک مشکلات بھرا سفر تھی جو ہم کو الحاد سے راستی کی طرف لے گئی ہے۔

ان نوبیل انعامات کے موقعے پر ہم جشن منا رہے ہیں، تعصب و بدگمانی پر سائنس کی فتح کا۔ جدید سائنس کے حیرت خیز آلات نے مجھے اور میرے ساتھیوں کو پرائن کی موجودگی کا اظہار کرنے کا موقع فراہم کیا اور اس امر کا بھی کہ نئی نئی آلودگیوں کے اصولوں کے وہی ذمے دار ہیں۔

آپ سب کا بہت بہت شکریہ!

○

پیٹر ڈوہرٹی / رالف زِنکرناگل[1☆]

اعلانِ تجلیل[2☆]

اعترافِ کمال: ان دریافتوں کے لیے جو خلیے کی مددفاعی ماموِنیت کا تعین کرتی ہیں۔

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

پیٹر ڈوہرٹی اور رالف زِنکرناگل آج اپنے انعامات وصول کر رہے ہیں، ان دریافتوں کے لیے جو خلیے کی معاون دفاعی ماموِنیت کا تعین کرتی ہیں یا اگر اس کو زیادہ صراحت سے کہا جائے تو، انھوں نے یہ دریافت کیا ہے کہ خون کے سفید خلیے وائرس آلودہ خلیوں کو کس طرح پہچانتے اور مار ڈالتے ہیں۔ میں اگلے چند دقیقوں میں یہ بیان کرنے کی کوشش کروں گا کہ یہ دریافت کیوں غیر معمولی سمجھی گئی ہے۔

آیئے، سب سے پہلے ہم اس بے حد خطرناک ماحول کا تصور کرتے ہیں، ہم جس میں زندگی گزار رہے ہیں۔ ہم ہر وقت نہایت خوردہ میاتی اجسام (microorganisms) کی وسیع صف بندی کے حصار میں ہوتے ہیں۔ ان اجسام کو آپ چھوٹے چھوٹے وجود بھی کہہ سکتے ہیں جن میں

دوست بھی ہوتے ہیں اور دشمن بھی]، جو ہمیشہ ہمارے ہر قسم کے ماحول میں موجود ہوتے ہیں۔ اور دشمن اجسام سے بچاؤ کے لیے ایک نظامِ مامونیت (immune system) ہوتا ہے جسے ہمہ وقت ایک مہیب کام کا سامنا رہتا ہے۔ یہ خوردنامیاتی اجسام صرف بے شمار اور ہمیشہ حاضر و موجود ہی نہیں ہوتے۔ ان میں ہمارے نظامِ مامونیت میں دوست اور دشمن جراثیم کے درمیان، اپنے اندرونی ڈھانچوں اور پردیسی مادوں کے درمیان، تفریق کرنے کی قابلیت بھی ہونی چاہیے۔ اور مسئلہ اسی پر ختم نہیں ہو جاتا۔ بہت سے حملہ آور، مثلاً وائرس اپنے پھیلاؤ کے لیے اپنے وجود کی بے شمار نقلیں بناتے ہیں، نقلوں کی تیاری کے عمل میں میزبان خلیوں کو استعمال کرتے ہیں اور ان ہی میں روپوش بھی ہو جاتے ہیں۔

جب پیٹر ڈوہرٹی اور رالف زنکرناگل نے ساتویں عشرے کے آخر اور آٹھویں عشرے کے درمیان اپنی تحقیق شروع کی تھی، اس امر کا پہلے ہی سے ادراک ہو چکا تھا کہ جراثیم دشمن قوتیں، گھومتے ہوئے دفاعی مالیکول، اپنے ہدف یعنی بکٹیریا، کو پہچانتے اور ان کو مارتے جاتے ہیں۔ اس کے بارے میں بہت کم معلومات تھیں کہ کس طرح حفاظتی نظام کے عناصر، خون کے سفید خلیے، غیر آلودہ خلیوں کو تباہ کیے بغیر، وائرس زدہ خلیوں کو پہچانتے ہیں اور مار دیتے ہیں۔

ایک اور مطالعہ جس نے اس معاملے میں سحر انگیزی پیدا کی تھی اور مسائل میں اضافہ کیا تھا، وہ ہر فرد کے مامونیاتی نظام کا انوکھا پن تھا۔ چھوٹے مگر اہم بین الافرادی اختلافات جو مالیکیول کے درمیان ہوتے ہیں، جنھیں پیوند کاری کے ذریعے پیدا ہونے والا تریاق (transplantation antigens) کہا جاتا ہے، ہمارے خون کے سفید خلیوں کو "اپنے" یا "اجنبی" گردانتے ہیں، مگر فطرت کے بنائے ہوئے افرادی مامونیاتی نظام کے انوکھے پن کی وجہ اب تک سب سے بڑا معما ہیں۔

پروفیسر زنکرناگل نے 1973ء میں ایک قسم کا "سفر برائے دانش" شروع کیا تھا جو جستجو کے رسیا سائنس دانوں کے لیے کھلا ہوا ہے۔ وہ سوئٹزرلینڈ سے آ کر، کینبرا میں، آسٹریلیا کے جان کرٹن اسکول آف میڈیکل ریسرچ میں قائم رابرٹ بلینڈن (Robert Blanden) تجربہ گاہ میں شامل ہوئے تھے اور وہیں ان کی ملاقات پیٹر ڈوہرٹی سے ہوئی تھی۔ ایک ساتھ دونوں نے مختلف چوہوں کے تجرباتی جسموں (strains) پر وائرس آلودگیوں کے خلاف مامونیت کے بنیادی پہلوؤں کا مطالعہ کیا تھا۔ اسی دوران انھیں پتا چلا تھا کہ ایک چوہے کے strain سے ملنے والے خون کے سفید خلیے۔ جن کو ہم قاتل T خلیے کہتے ہیں۔ دوسرے چوہے کی strain سے ملنے والے وائرس زدہ خلیوں

کو پہچان لیتے ہیں اور مار دیتے ہیں، صرف اس صورت میں اگر دو مختلف چوہوں کے strains میں ایک ہی نوعیت کے منحرف پیوند کاری سے پیدا اجسام پائے جاتے ہوں۔ اس بظاہر تکنیکی اور سادہ مطالعے سے ڈوہرٹی اور زنکرناگل، اور بعد میں مامونیات کے ماہرین کی ایک پوری نسل، بنیادی نوعیت کے مامونیاتی مسائل کے لیے نئے طریقے اور نئے حل نکالنے کے قابل ہوئی تھی۔

اس طرح یہ سمجھنا ممکن ہوا کہ پیوند کاری سے پیدا اجسام کا اصل کام یہ نہیں کہ وہ پیوند کاری کے عمل میں رکاوٹ پیدا کریں۔ اس کے برعکس، ان کا کام یہ ہوتا ہے کہ وہ وائرس سے نکلنے والے مالیکیول اور دوسرے خورد نامیاتی اجسام کو خون کے سفید خلیوں سے اس طرح بستہ کریں کہ خون کے سفید خلیے سمجھ سکیں کہ انھیں جارحیت پر آمادہ ہونا ہے یا خاموش رہنا ہے۔ اس کے نتیجے سے یہ واضح ہوا کہ، ہر شخص اپنے منفرد تریاق زا مادّوں (antigens) کے طفیل خود اپنا نظامِ مامونیت بھی لیے پھرتا ہے۔

اب یہ سمجھنا بھی ممکن ہوگیا ہے کہ ایک ہی نوع کی مخلوق کے افراد ہوتے ہوئے بھی ہمارے درمیان عملِ ارتقا نے کیوں اتنے بڑے مامونیاتی اختلافات پیدا کر دیے ہیں۔ ایک فردِ واحد کے لیے، اور اسی طرح ایک نوع کے لیے بھی، مامونیاتی رنگا رنگی فائدہ مند ہوتی ہے۔ گویا، ہمیشہ کچھ ایسے افراد بھی ہوں گے جو شدید وبا سے بھی بچ جائیں گے۔ اس کے عوض، ایسے افراد کو، جن میں پیوند کاری سے پیدا مختلف نوعیت کے اجسام موجود ہوں، خودکار مامون بیماریوں جیسے جوڑوں کے درد اور multiple sclerosis کے عارضے لاحق ہو سکیں گے، اور یہ امکان ہی وہ قیمت ہے جو وہ افراد ادا کرتے ہیں جن کے آبا و اجداد شدید قسم کی وبا سے بچ نکلے تھے۔

پھر بھی، یہ امر بے حد ہمت افزا ہے کہ یہ اور بعد میں ہونے والی تحقیق اب اسے نہ صرف سمجھنے کے لیے زیادہ آسان بنا رہی ہے، بلکہ تبدیلی کے لیے بھی، اگر دنیا کی نہیں تو نظامِ مامونیت کی۔ ہماری اضافہ شدہ دانش ہم کو، سرطان کے پھیلتے ہوئے بیجوں (metastasis) یا حملہ آور خورد نامیاتی اجسام کے خلاف، فائدہ مند مامون ردِ عمل کو مستحکم کرنے کے قابل بنا رہی ہے۔ ہماری دانش ہمیں اپنے جسم کی بافت کے خلاف ہونے والے ردِ عمل کو گھٹانے یا تبدیل کرنے کے قابل بھی بنانا چاہیے، اسی طرح جیسے کہ گٹھیا کے امراض کے سلسلے میں ہو رہا ہے۔

اس برس کے انعام یافتہ حضرات کی دریافتیں اس امر کی توضیح کر رہی ہیں کہ بنیادی حیاتیاتی تحقیق کس طرح ایسے نتائج اخذ کر سکے گی، سماج میں جن کے دور رس اثرات مرتب ہوں گے، جیسے کہ حیاتیاتی رنگا رنگی کا فائدہ — اور بنیادی طور پر علاج کے نئے طبی طریقے اختیار کیے جائیں گے۔

پیٹر ڈوہرٹی اور رالف زنکرناگل!

خلیے کی مداخلت سے ہونے والے مامون دفاع کے تعین سے متعلق آپ کی دریافت نے بنیادی اور طبی مامونیات کے اساسی مسائل کے فہم پر گہرا اثر مرتب کیا ہے۔ کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کی نوبیل اسمبلی کی جانب سے میں آپ دونوں کی خدمت میں ہدیۂ تبریک پیش کرتا ہوں اور آپ سے درخواست کرتا ہوں آپ دونوں جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے اپنے انعامات وصول کریں۔

پروفیسر رالف زنکرناگل کا ضیافت سے خطاب☆

میں پیٹر ڈوہرٹی کی اور اپنی جانب سے تشکر پیش کرنا چاہتا ہوں کہ محققین کی حیثیت میں ،اس بلند مقام پر شریک ہونے کے لیے ہمیں بہت سارے ماہرینِ مامونیات میں سے منتخب کیا گیا ہے؛ اور میں الفریڈ نوبل کی ذات کے لیے بھی اپنا احترام اور تحسین پیش کرنا چاہتا ہوں جس کا انتقال سو برس قبل ہوا تھا۔ اس کو یاد کرنے کا یہ بہت خاص موقع ہے۔

جب میں 1973ء میں کینبرا آیا تھا تو پیٹر ڈوہرٹی نے مروجہ آسٹریلوی تذبذب کے ساتھ میرا استقبال کیا تھا:

سوئٹزرلینڈ؟

اچھا! ہاں، میں جانتا تو ہوں!

یقیناً! مجھے سویڈن پسند ہے، میں ایک دن ضرور وہاں جانا پسند کروں گا!

آج جب کہ ہم دونوں اپنے اہلِ خانہ اور اپنے مربیوں کے ساتھ، یہاں، اسٹاک ہوم میں موجود ہیں تو یہ موقع ہمیں اپنی زندگی کی بہترین مسرتوں اور انبساط سے دوچار کر رہا ہے۔

ہم دونوں آج اسٹاک ہوم میں کیوں موجود ہیں؟ میرا خیال ہے کہ، تیس برس کے جوان، پیٹر اور میں، پرائے سابقہ ڈاکٹروں کے پاس نہ کوئی طے شدہ تصورات تھے، نہ کام کرتے ہوئے مامونیاتی میکانزم تھے اور نہ عقائد کے لیے ذرا بھی احترام تھا۔

جیسا کہ آپ جانتے ہیں سائنس میں جمع کرنے والے، درجہ بندی کرنے والے، لازمی صفائی کرنے والے، مستقلاً مقابلے کرنے والے، جاسوسی کرنے والے، کچھ فن کار اور بہت سے کاری گر ہوتے ہیں۔ اس میں شاعر، سائنس داں اور فلسفی بھی ہیں، حتیٰ کہ چند صوفی بھی شریک ہیں۔ پیٹر ایک Celt (عہدِ روما میں یورپ اور ایشیائے کوچک میں بسنے والا فرد) ہے اور ایک سچا

آسٹریلوی ہے، اور اس کی بیوی اور میری برہمی کے طفیل، ایک صوفی ہے۔ میں پکا سوئس ہوں، اور اپنے اہلِ خانہ کی برہمی کے طفیل، میں ایک سچا جمع کرنے والا ہوں۔ ہم دونوں تھوڑے سے پاگل بھی ہیں، جو اس قسم کے کام کے لیے ضروری ہوتا ہے، مگر سائنس کرنے کے لیے کافی نہیں، مگر ہمارے خیال میں، ہم دونوں کو ہماری بیویوں، بچوں اور شرکائے کار نے مناسب حد تک صحیح العقل بنائے رکھا ہے۔

سوالات پوچھنے کے لیے، جوابات تلاش کرنے کے لیے، تحقیق کرنے کے لیے-میرا مطلب ہے فطرت میں اس امر کی تحقیق، کہ پہلے سے کیا موجود ہے، مگر ابھی تک کھولا نہیں گیا ہے- سب سے زیادہ مسحور کن اور سب سے زیادہ حیران کن شے ہے، ہم جس کے کرنے کے خواب دیکھ سکتے ہیں، اور کرتے رہنا چاہتے ہیں۔ ہم اہلِ تحقیق تھوڑے سے موسیقار جیسے ہوتے ہیں- اور نوبیل فاؤنڈیشن اور یہ اجتماع ہمیں بتا رہا ہے کہ ہم خاصے اچھے موسیقار ہیں- اور جہاں تک ممکن ہو ہم دوبارہ وہ کچھ تخلیق کر رہے ہیں جسے موزارٹ (Mozart) یا روسینی (Rossini) جیسے موسیقاروں نے کبھی سوچا تھا۔ پیٹر! ہمیں اس کا سامنا کرنا چاہیے: ہم بہت خوش قسمت ہیں! اگر ہم نے محدود کردہ ماموئی T خلیے کی پہچان کے اصول دریافت نہ کیے ہوتے تو کسی اور نے بعد میں کر لیا ہوتا۔ اسحاق اسٹرن (Isaak Stern) یا لوسیانو پاوَروٹی (Luciano Pavarotti) کے بغیر بھی ہمارے پاس موزارٹ کے وائلن کا مزامیری نغمہ (violin concerto) یا ڈان گیوانی (Don Giovanni) ہوتا، مگر ہم سب جانتے ہیں کہ موزارٹ نہ ہوتا تو The Enchanted Flute کا بھی وجود نہ ہوتا۔

کسی شے کو پالینے کے نادر موقعے کا مل جانا، ہم جس سے کبھی واقف نہیں تھے، اور اس کام کے لیے، اس مقام پر ہمیں اعزاز کا دیا جانا، ہم دونوں کے لیے ایک عظیم لمحہ ہے۔

ہم اس انعام کی عطا کے لیے نوبیل فاؤنڈیشن کے شکرگزار ہیں۔ یہ صرف ہماری ہی تکریم نہیں، بلکہ بنیادی تحقیق کی اور بلند انسانی بہتری کی تکریم ہے، جسے ہماری مکمل حمایت کی ضرورت ہے، کہ اسی نے ہمیں بنیادی اصولوں اور بیماری کے بارے میں زیادہ جاننے پر آمادہ کیا ہے۔

O

ایڈورڈ لوئس / کرسٹیان نوز لائن فولہارڈ / ایرک ویشاؤز[1☆]

اعلانِ تجلیل[2☆]

اعترافِ کمال: حمل کے دوران نشوونما کے جینیاتی کنٹرول سے متعلق ان کی دریافتوں کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

زندگی کی ابتدا کے وقت ایک گابھن (fertilized) بیضہ دو خلیوں میں تقسیم ہوتا ہے، پھر چار خلیوں میں، پھر آٹھ میں، اور اسی طرح بننے والے خلیوں کی تعداد بڑھتی جاتی ہے۔ پہلے مرحلے پر تمام خلیے ایک جیسے ہی ہوتے ہیں۔ بعد میں ان میں خصوصیات پیدا ہوتی جاتی ہیں، اور جو تبدیلیاں ہوتی ہیں، ان میں سر اور دُم، سامنا اور پیچھا وغیرہ جلد ہی ظاہر ہونے لگتا ہے۔ یہ وجہ بہ وجہ خاصیتیں جین کے ذریعے کنٹرول ہوتی ہیں، مگر کون سی جین؟ وہ کتنی ہوتی ہیں؟ وہ کیسے کام کرتی ہیں؟

اس برس حیاتیات یا ادویہ کے انعام یافتگان نے یہ سوالات اُٹھائے تھے۔ اس کے لیے انھوں

نے پھلوں کی مکھی Drosophila Melanogaster کو اپنے تجرباتی حیوان کے طور پر منتخب کیا تھا، یوں کہ اس کا مطالعہ زیادہ پیچیدہ نہیں تھا۔ تازہ دیا ہوا اس کا انڈا دس دنوں میں نشوونما کے مراحل سے گزرتا ہے: پہلے لاروا (larva) بنتا ہے، پھر پیوپا (pupa) اور آخر میں جنسیاتی اعتبار سے تیار مکھی بن جاتا ہے۔

لاروا کیڑے کے کئی ٹکڑے ہوتے ہیں؛ ذرا دیر کے لیے تتلی کے لاروا کا تصور کیجیے۔ ہر ٹکڑے کا اپنا ارتقائی پروگرام ہوتا ہے۔ اور اب، ذرا دیر کے لیے زنبور (wasp) کا تصور کیجیے، جس کو عام طور پر بھڑ کہا جاتا ہے؛ اس کے سر کا، اس کے مرکزی ٹکڑے کا، اور اس کے دھاری دار ٹکڑے (دُم) کے علاقے کا۔ ہر ٹکڑا لاروا کا ایک مخصوص حصہ ہوتا ہے۔ کرسٹیان نوزلائن فولہارڈ (Christiane Nüsslein-Volhard) اور ایرک ویشاؤز (Eric F. Wieschaus) نے فیصلہ کیا کہ وہ دونوں اس جین کو تلاش کریں گے جو لاروا کو چودہ ٹکڑوں میں بناتی ہے، اس لیے کہ ٹکڑے ہی جسم کے نقشے بناتے ہیں۔ ان کی کامیابی کے امکانات واضح نہیں تھے۔ اس سے قبل کسی نے اس قسم کا کام نہیں کیا تھا، اور بدقسمتی سے اس میں بے شمار جین کے شامل ہونے کا امکان بھی تھا۔ ان دونوں نے اپنے تجربات میں بالکل سادہ، مگر اختراعی طریقہ اپناتے ہوئے کام شروع کیا۔ تقریباً دو ہزار مکھیوں کے نصف سے کچھ زیادہ جین کو پرکھنے کے بعد، انھیں جین کے تین گروہ ملے جن کے ذمے خلیاتی تقسیم کا کام ہوتا ہے۔ جین کا پہلا گروہ جسم کے محور کے ساتھ خلیاتی تقسیم کی بنیاد فراہم کرتا ہے۔ جین کا دوسرا گروہ ہر دوسرے ٹکڑے کی نشوونما کو کنٹرول کرتا ہے، جب کہ تیسرا گروہ انفرادی ٹکڑوں کے ڈھانچوں کی پہچان متعین کرتا ہے اور نوک پلک درست کرتا ہے۔

کرسٹیان نوزلائن فولہارڈ اور ایرک ویشاؤز نے اپنے سر ایک بڑی مصیبت مول لے لی تھی، جس میں بے شمار جین گڈمڈ تھیں، مگر انھوں نے محنت سے اپنی کامیابی کی اُمیدوں کو حقیقت میں بدل دیا۔ انھوں نے دکھا دیا کہ ان جین کی پہچان اور درجہ بندی کرنا واقعی ممکن ہے جو حمل کے استقرار اور اس کی نشوونما کو منطقی انداز میں کنٹرول کرتی ہیں۔ جو جین انھیں ملیں حیرت انگیز طور پر چند ہی تھیں: صرف پندرہ عدد۔ اس کامیابی نے حیاتیاتی نشوونما کے دوسرے ماہرین کے لیے نئی دریافتوں کا راستہ ہموار کردیا۔ کس طرح، لاروا کے بظاہر ہم شکل مگر مختلف ٹکڑے، نشوونما پا کر بالغ مکھی کے مختلف حصے بن جاتے ہیں؟ اس صدی کی ابتدا ہی میں ایسی مکھیاں بھی پائی گئی تھیں جن میں پروں کا ایک فالتو جوڑا موجود ہوتا تھا: [شاید ہوا یوں کہ] لاروا کے ایک ٹکڑے نے "غلط" نشوونمائی پروگرام منتخب کرلیا تھا۔ ایڈورڈ لوئیس (Edward B. Lewis) نے ان جین کا مطالعہ کیا جو ٹکڑوں کے نشوونما کو کنٹرول کرتی ہیں، اور انھوں نے دیکھا کہ مکھی کے DNA میں، قطار کی مانند، ایک کے بعد

دوسری جین لگی ہوئی تھیں۔ اس DNA میں مذکورہ جین کی ترتیب اس لاروائی ٹکڑے کی ترتیب سے ملتی تھی جس میں ان کا [غلط] اثر نافذ ہو گیا تھا۔ یہ، اور اس کے علاوہ کچھ اور، ان کے نزدیک یہ ایک نادر تصور تھا۔ ہم انسانوں کی جین ان جین سے بہت قریبی رشتہ رکھتی ہیں، انعام یافتگان نے جنھیں دریافت کیا تھا، اور یہ ہمارے حمل کی نشو ونما میں اہم کام کرتی ہیں۔ ایڈورڈ لیوس نے جو جین دریافت کی تھیں، ہمارے DNA میں بھی جین کی ویسی ہی ترتیب ہوتی ہے جیسی کہ مکھی میں، اور وہ اسی طریقے پر کام بھی کرتی ہیں۔ اس طرح، پھل کی مکھی کی نشو ونما سے حاصل ہونے والا علم، حالیہ ترقی کا لازمی عنصر رہا ہے، جو ہمیں بتاتا ہے کہ ریڑھ کی ہڈی رکھنے والی مخلوق کا ارتقا کس طرح ہوتا ہے۔

ایڈورڈ لوئس، کرسٹیان نوز لائن فولہارڈ اور ایرک ویشاؤز!

ان جین کے بارے میں آپ کی دریافتوں نے، جو حمل کے دوران کی نشو ونما کو کنٹرول کرتی ہیں، ہمیں یہ سمجھنے میں مدد دی ہے کہ ایک واحد خلیہ کس طرح بہت سے خلیوں کے ایک پیچیدہ نامیاتی پیکر میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کی نوبل اسمبلی کی جانب سے میں آپ کو اپنی پُر جوش مبارک باد پیش کرنا چاہتا ہوں، اور آپ سے درخواست کرتا ہوں، قدم بڑھائیں اور جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے اپنے انعامات وصول کریں۔

کرسٹیان نوز لائن فولہارڈ کا ضیافت سے خطاب☆

جلالت مآب شاہ، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

میرے لیے یہ کہنا آسان نہیں کہ اس وقت میں کیسا محسوس کر رہی ہوں، جو ایک سائنس داں کی حیثیت میں میرے پیشے کے لیے واقعی ایک بلند مرحلہ ہے۔

سب سے پہلے تو مجھے یہ کہنے کی اجازت دیجیے کہ اس گراں بہا اعزاز میں، ایرک ویشاؤز اور ایڈورڈ لوئس کے ساتھ میری شرکت میرے نزدیک بڑی مسرت کی بات ہے۔

میں ایڈورڈ کو ایک عرصے سے جانتی ہوں اور ان کے کام کی معترف رہی ہوں، جو جینیاتی ارتقائی میدان کے ماہروں میں سے ایک ہیں۔ اور ایرک خصوصیت سے میرے ایک قریبی دوست اور شریکِ کار رہے ہیں، جن کے ساتھ میں نے تین برس گزارے ہیں جو میری زندگی کا سب سے زیادہ تخلیقی اور ہیجان خیز عرصہ رہا ہے۔ ایک چھوٹی سی تجربہ گاہ میں، ایک ساتھ، اور زور و شور سے کام۔

ہم تینوں نے پھلوں کی ایک چھوٹی سی، اور بالکل بے ضرر مکھی Drosophila کی نشو ونما پر کام کیا ہے۔ اس حیوان نے ہمارے ساتھ بے حد تعاون کیا ہے، کہ اس نے ہم پر اپنی ترکیبیں اور اندرون کے پوشیدہ راز کھولے ہیں اور ایک واحد خلیے والے بیضے سے، بڑا حسین، ہم آہنگ اور نہایت پیچیدہ وجود زندگی تیار کیا ہے۔ ہم نے گہری دل چسپی کے ساتھ آغاز حمل سے مکمل نشو ونما کی بنیادی حقیقت تک کے فہم کے لیے اپنی تحقیق شروع کی تھی۔ ہم میں سے کسی کو یہ توقع نہیں تھی کہ ہمارا کام اتنا کامیاب ہوگا یا ہماری دریافتوں کا ادویہ سے بھی کوئی رشتہ ہوگا۔ مگر اب یہ واضح ہوگیا ہے کہ ہم نے مکھی سے کچھ بنیادی اصول سیکھے ہیں جو ایک اڑنے والے وجود سے ریڑھ کی ہڈیاں رکھنے والے وجود تک، سب پر منطبق ہوں گے، جس میں بنی نوع انسان بھی شامل ہوگیا ہے۔ گوئٹے نے کہا تھا:

تمام اشیا ابد کے قانون سے بنی ہیں

جو سب سے نادر ہے اس کو محفوظ راز سے بنایا۔ عموماً مثالی

ایک اور بات میں کہنا چاہوں گی: اگرچہ ہمارا کیا ہوا کام اکثر میڑھا اور ناگوار ہوتا تھا، اور کبھی مایوس کردینے والا بھی ہوجاتا تھا، مگر عام طور پر اعلیٰ درجے کی تفریح اور مسرت آگیں ہوتا تھا، جس سے ایسا ادراک ہوتا تھا جو بنیادی طور پر بڑا معما محسوس ہوتا تھا۔

ہم ان تمام لوگوں کو اپنی جانب سے ہدیۂ تبریک پیش کرنا چاہتے ہیں جنھوں نے ان برسوں میں ہماری حمایت کی ہے، جب شاید چند ہی آدمیوں نے Drosophila کے چھوٹے چھوٹے ہزاروں حمل سے ہماری چھیڑ چھاڑ میں کوئی مستقبل دیکھا ہوگا۔ خصوصی شکریہ Molecular Biology ،Laboratory Max Planck Society اور ational Institute of Health جیسے قومی اور بین الاقوامی اداروں کے لیے بھی، جنھیں ایسے نوجوانوں کی تحقیق پر دولت لگانے کی ہمت ہوئی تھی، جن میں ساکھ سے زیادہ جوش وخروش تھا اور جو جذبے کے ساتھ صدیوں پرانے مسائل سلجھانے میں مشغول تھے، نہ کہ اپنی تحقیق کے لیے دولت کے حصول میں۔ اور آخر میں ہمارا پُر خلوص شکریہ نوبیل فاؤنڈیشن اور نوبیل کمیٹی کے لیے جنھوں نے ہمیں یہ انعام عطا کیا۔ یہ اعزاز وہ ہمیں نہیں دے رہے ہیں، بلکہ بنیادی تحقیق کو، اور دانش ورانہ جہد کو فطرت کے بنیادی اصولوں کے سمجھنے کے لیے۔

○

الفریڈ جلِ مین / مارٹن راڈ بیل[۱۹۹۴]

اعلانِ تحلیل[۱۹۹۴]

اعترافِ کمال: G پروٹین کی دریافت اور خلیوں میں اشاروں کے عبور میں ان کے کردار کی دریافت کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

کیا یہ حیرت کی بات نہیں کہ ایک کار، ایک ٹیلی وژن سیٹ، یا کوئی اور آلہ اکثر کام کرنا بند کردیتا ہے۔نہیں۔ غیر معمولی بات تو یہ ہے کہ یہ آلے عام طور پر بغیر کسی غلطی کے کام کرتے رہتے ہیں۔ اور جب یہ مسئلہ سب سے زیادہ اس پیچیدہ مشین کے بارے میں ہو، جسے ہم جانتے ہیں— یعنی جسم انسانی— تو یہ کم حیرت کی بات ہوتی ہے کہ کبھی کبھی یہ کام کرنا بند کردیتی ہے اور ہم بیمار ہو جاتے ہیں۔ کیوں نہ ہو، ہمارا جسم ہزاروں انفرادی وحدتوں پر مشتمل ہے، جن کو ہمیشہ مکمل طور پر مل کر کام کرنا چاہیے۔ ہمارے جسم کی تشکیل کرنے والے انفرادی ٹکڑوں خلیوں— کے درمیان تعاون ہر ممکنہ حالت میں اتنا ہموار ہوتا ہے کہ شاید ہی کبھی ہمیں یہ سوچنے کی ضرورت پڑتی ہو کہ ان کو کتنے

مستعد اور ثقیف نظامِ ابلاغ کی ضرورت ہوتی ہے۔ خلیے ایک دوسرے سے کیمیائی اشاروں میں رابطہ کرتے ہیں، جیسے ہارمون؛ اور ہم اس سے اچھی طرح واقف ہیں۔ مگر مؤثر رابطے کے واسطے نہ صرف صحیح اشاروں کی ضرورت ہوتی ہے، ان کو ایسے اشاروں کی ضرورت ہوتی ہے جو با قاعدہ طریقے سے وصول ہوتے ہوں، اور جن کے باعث صحیح قسم کا عمل ہو سکے۔

خلیہ ایک جھلی کے غلاف میں ہوتا ہے، جو خلیے کے اندرون کو اس کے اطراف سے مؤثر طریقے سے الگ رکھتی ہے۔ پھر بھی، ایک کیمیائی اشارہ جو خلیے کی بیرونی سطح پر پہنچتا ہے، اس کی اندرونی مشینری میں تبدیلی کا تقاضا کر سکتا ہے، ایسی تبدیلیاں جو خلیے کی، اور پورے نامیاتی جسم کی ضروریات کے مطابق ہوں۔ الفریڈ جل مین اور مارٹن راڈ بیل نے رابطے کے اسی مسئلے کے مخصوص پہلو کا مطالعہ کیا ہے۔

تقریباً پچیس برس قبل، مارٹن راڈ بیل اور ان کے ساتھیوں نے اس سوال کی تفتیش کا فیصلہ کیا کہ ایک کیمیائی اشارہ- ہارمون- جس کا خلیے کی بیرونی سطح سے ربط ہوا ہو، اسی جھلی کے اندر کس طرح تبدیلی لا سکتا ہے۔ انھیں پتا چلا کہ جھلی کے آر پار اشاروں کی ترسیل کو تین مرحلوں کا عمل کہا جا سکتا ہے۔ پہلا، خلیے کو پہچاننا چاہیے کہ جسم کے دوسرے حصوں سے اس تک کس قسم کا کیمیائی اشارہ پہنچ رہا ہے۔ اس کو راڈ بیل نے "امتیاز کنندہ" کہا ہے۔ اور اشاروں کے راستے میں آخری مرحلہ "Amplifier"، ہے جو یقینی بنا لیتا ہے کہ خلیے کے اندر پہنچنے والا اشارہ اس قدر طاقت ور ہے کہ وہ تبدیلی پیدا کر سکے گا۔ سب سے بڑی کامیابی مارٹن راڈ بیل کا یہ احساس تھا کہ ان دو مرحلوں کے درمیان کھول/ بند کا ایک بٹن ہے، اور یہ بھی کہ یہ بٹن، جس کو اس نے ترسیل کار کہا ہے، زیادہ طاقت والے مرکب guanosine triphosphate کے ذریعے کھولا (on) جا سکتا ہے۔ اور G protein میں شامل حرف G نشانی ہے guanosine triphosphate کی۔

اس نکتے پر پہنچ کر الفریڈ جل مین اور ان کے ساتھیوں نے کمان سنبھال لی۔ جینیاتی اور بائیو کیمیکل کے ملاپ کے استعمال اور بہادرانہ کوشش سے انھوں نے G protein کو خلیے کی جھلی کے تمام حصوں سے تنہا کرنے کو ممکن بنا لیا۔ اس کے بعد ہی پروٹین کے کام کا مطالعہ ممکن ہو سکا تھا۔ اور بہت سی چیزوں کے علاوہ، جل مین نے یہ بھی دکھایا کہ G پروٹین گھڑی سے چلنے والے بٹن کی طرح کام کرتا ہے اور اشارے کو اتنی ہی دور تک جانے دیتا ہے جتنا کہ ضروری ہو۔ G پروٹین کا شاید ان چھوٹے چھوٹے آلوں سے موازنہ کیا جا سکے جو ٹیلی فون سے منسلک کیے جا سکتے ہیں جو ٹیلی فون پر

بجنے والی گھنٹی سے، بجلی کے بلب جلانے / بجھانے کو ممکن بنا سکیں، بجلی کے ہیٹر جلا سکیں، یا پردے کھینچ سکیں۔ ان سب کاموں کا دارومدار اس امر پر ہوگا کہ یہ آلہ کس سے منسلک ہے۔

آج ہمیں معلوم ہو گیا ہے کہ اشاروں کے راستے میں لگا ہوا ہر آلہ discriminator، جن اور amplifier کئی اقسام میں موجود ہوتا ہے۔ اشاروں کے راستے میں ہر انفرادی خلیے کے اپنے اجزا کا ایک مخصوص سلسلہ ہوتا ہے اور اس طرح آنے والے تقریباً ہر اشارے پر اپنے مخصوص انداز میں ردعمل ظاہر کرتا ہے۔ دوسرے لفظوں میں، ہر خلیہ اس معاملے میں مختلف ہوتا ہے کہ وہ جسم سے آنے والے بے شمار اشاروں میں سے کس کو پہچانے گا، کس طرح پہچانے گا، اور اشارے کتنے عرصے تک آگے بڑھائے جائیں گے، اور خلیے کی اپنی اندرونی مشینوں میں سے کون سی مشین حرکت میں آجائے گی، یا کام کرنا بند کر دے گی۔

جب ہماری آنکھیں نوبل ضیافت میں "Parfait glace Nobel" کے جلوں کا تصور کرتی ہیں تو ہماری آنکھوں کے کئی G پروٹین رنگ، روشنی، پرچھائیں سے پیدا ہونے والی سنسنی کو آگے بڑھانے میں تعاون کرتے ہیں۔ غذا کی خوشبو ہمارے نتھنوں کے دوسرے کئی G پروٹین متحرک کر دیتی ہے۔ جب ہم کیک کا مزہ چکھتے ہیں تو زبان کے بھی کئی G پروٹین حرکت میں آجاتے ہیں۔ اور آخر میں جب سنسنی پیدا کرنے والے ان تمام اشاروں کا دماغ میں تجزیہ اور توضیح کی جاتی ہے تو اس میں بھی کئی مختلف G پروٹین اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

الفریڈ جل مین اور مارٹن راڈبیل کی دریافتیں نہ صرف لاانتہا نوعیت کے تنوع کے ادراک میں ہماری مدد کرتی ہیں جو نہ صرف ہر زندگی کا مخصوص نشان اور لابدی جزو ہوتا ہے، بلکہ کبھی کبھی ہمارے جسم بھی کم تر انداز میں کام کرتے ہیں، اور ہم بیمار ہو جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر، دیکھا گیا ہے کہ آنت کے اندر موجود G پروٹین کی کارگزاری میں تبدیلیاں شدید قسم کے اسہال کو "کالرا" بنا دیتی ہیں۔ G پروٹین میں ہونے والی تبدیلیوں کا اور بہت سی بیماریوں میں بھی سراغ لگایا جا سکتا ہے۔ اُمید ہے کہ جب ہم بیماریوں کی وجوہ کو زیادہ بہتر انداز میں سمجھ سکیں گے، تو ان کا علاج زیادہ آسان ہو جائے گا۔

ڈاکٹر الفریڈ جل مین اور ڈاکٹر مارٹن راڈبیل!

میں نے آپ کی دریافتوں سے بائیومیڈیکل کمیونٹی میں ہونے والے اثر کے کچھ نقش پیش کرنے کی کوشش کی ہے۔ میرے لیے یہ نہایت مسرت اور اعزاز کی بات ہے کہ کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ

کی نوبل اسمبلی کی جانب سے آپ کی خدمت میں ہدیۂ تبریک پیش کر رہا ہوں، اور آپ سے درخواست کرتا ہوں کہ جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے اپنا انعام وصول فرمالیں۔

مارٹن راڈبیل کا ضیافت سے منظوم خطاب☆

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

پہلے غنچے کی طرح!
زندگی کھلتی ہے غنچے کی طرح
پہلا غنچہ کہ جو مشتاق کو ترساتا ہے
کیوں ہوا، کیسے ہوا، کب ہوا، کس جا پہ ہوا!
ان سوالات میں الجھے ہوئے، اسرار سے ہوتا ہے طلوع
وہ سب
جس میں پوشیدہ ہیں سنجیدہ و کئی رازِ دروں
کچھ تو کہیے کہ اشاروں کی یہ جنبش کیا ہے؟
سن نہیں سکتے ہیں کیا آپ، مشینوں کے دورں میں آ لے
ہم کو کیا راز بتاتے ہیں، چھپاتے کیا ہیں
یہ سیکون ہے بے شک، جو چھپاتا ہے سدا
کیا مگر ریت کی دیوار ہے یہ دورِ حیات
ایک ڈھلوان سطح پر سے پھسلتا ہی چلا جاتا ہے
تیس ڈگری اور ریت کی طرف، گرچہ ہیں محدود حدود
کتنا خوش بخت ہے یہ حرف جسے کہتے ہیں G
سات حرفوں کا بنا
ہاں اسی میں سے نکلتے ہیں وہ گہرے رستے

یاد ہے تم کو خدا! پانچواں گستاخ بھی! اور چوتھا بھی! پہنے ہوئے تاج!

اوراب کارل ہے، اور جمع ہیں سب جشن میں جس کے ہم لوگ
راڈبیل ہو کر وہ جل مین ہو، سب خوش ہیں بہت
بات کرتے ہیں recptors سے، گاتے ہیں، تحریکتے ہیں ہمارے کانٹے

شاہ سویڈن کے لیے سارے سلام اور نیاز
اس نے گستاف کا GK ہم کو دیا
اور کیا نوبیل کو سلام
ایسے موقعے پہ، کہ ہو اس پہ ہمارا بھی سلام
GTP کے لیے قدرت کو سلام
ساتھیوں، دوستوں اور سب کو سلام
خاندانوں کو بھی، شاہی کو بھی، اس ہال میں موجود ہیں جو
نوبی ذہن کی ابراتی ہواؤں میں پرافشاں ہیں جو سب
ان اشاروں کو جو خلیوں کو بدل دیتے ہیں سرگوشی میں
سب کو سلام!

شام یہ نذر ہے ان آنکھوں کی، بیدار ہیں جو
ہم ہیں اس جشنِ فراواں سے یقیناً بستہ
ٹِک، ٹِک آتی ہے اس دم آواز
ہم سے کہنے کے لیے راز کی باتیں کیا کیا
اس سے پہلے ہی کہ ہو جائے بہت دیر ہمیں

○

رِچرڈ جے رابرٹس/ فلپ اے شارپ[1☆]

اعلانِ تجلیل[2☆]

اعترافِ کمال: شگافتہ جین کی دریافتوں کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

بچے اپنے والدین سے مشابہ کیوں ہوتے ہیں؟ غالباً اس سوال نے انسانوں کو ہمیشہ حیران کیا ہوگا، مگر قدرتی سائنس کی آمد کے بعد نہیں، کہ ہم اب بہتر سے بہتر اور تسلی بخش جوابات دینے کے قابل ہو گئے ہیں۔

پچھلی صدی کے درمیانی عرصے میں، آسٹریا کے ایک پادری گریگر مینڈیل (Gregor Mendel) نے مٹر (peas) کے دانوں پر اپنے مشہور تجربات کیے تھے۔ اور وہ اس نتیجے پہ پہنچا تھا کہ کسی ایک انفرادی پودے کی ہر خصلت کا تعین دو جین سے مل کر بنے ایک جوڑے سے کیا جاتا ہے، جس کی ایک ایک جین ہر دو آبائی پودے سے لی گئی ہو۔ مینڈیل کے لیے جین ایک تجریدی تصور تھا، جسے وہ نسلی افزائش کے اپنے تجربات کی تشریح میں استعمال کرتا تھا۔ اس کو جین کی طبعی

خصوصیات کے بارے میں کچھ بھی معلوم نہیں تھا۔

یہ تو صدی کے پانچویں عشرے میں ہی معلوم ہو سکا تھا کہ کیمیائی اعتبار سے، جینیاتی مادہ DNA، نیوکلائی تیزاب پر مشتمل ہوتا ہے۔ اور تقریباً دس برس بعد DNA، دوہری کنڈلی جیسی سیڑھیوں والے ڈھانچے میں پایا گیا تھا۔ اس کے بعد سے حیاتیاتی مالکیول کے میدان میں تیز پیش رفت ہوتی رہی ہے اور اس کی تحقیق میں کئی نوبل انعام دیے جا چکے ہیں۔

ابتدا میں سادہ نوعیت کے اجسام بالخصوص بیکٹیریا اور بیکٹیریائی وائرس کے جینیائی مادوں کا مطالعہ کیا جاتا تھا۔ اور یہ دکھایا جاتا تھا کہ جین، DNA دھاگے جیسے ایک واحد، طویل، مسلسل ٹکڑے میں ہوتی ہے، اور عام طور پر قیاس تھا کہ تمام اجسام کی جین ایسی ہی نظر آتی ہیں۔ اس لیے یہ ایک سائنسی سنسنی تھی جب اس برس کے نوبل انعام یافتگان رچرڈ رابرٹس اور فلپ شارپ نے 1977ء میں الگ الگ، دریافت کیا کہ بڑے اجسام کی جین جینیاتی مادے میں کئی مختلف اور واضح طور پر علاحدہ ٹکڑوں میں موجود ہو سکتی ہیں۔ ایسی جین پچی کاری (mosaic) سے مشابہ ہوتی ہے۔ رابرٹس اور شارپ نے زکام کے ایک وائرس کا تجزیہ کیا تھا، جو خصوصاً پیچیدہ اجسام کے جینیائی مادوں کے مطالعے کے لیے موزوں ہوتا ہے۔ اور جلد ہی یہ بھی واضح ہو گیا کہ بڑے اجسام کی زیادہ تر جین بھی، جن میں ہم لوگ بھی شامل ہیں، اسی قسم کی پچی کاری کی طرح ہوتی ہیں۔

رابرٹس اور شارپ کی دریافت نے عمل ارتقا کا ایک بالکل نیا منظر پیش کر دیا، یعنی، سادہ نوعیت کے اجسام کس طرح بڑھ کر زیادہ پیچیدہ اجسام بن جاتے ہیں۔ اس سے پہلے یہ سمجھا جاتا تھا کہ جینیائی مادے میں چھوٹی چھوٹی تبدیلیوں کے اجتماع کے ذریعے ہی جین کا ارتقا ہوتا ہے، مگر ان کا پیش کیا ہوا، پچی کاری جیسا، جین کا ڈھانچا بڑے اجسام کی جین کو، زیادہ بہتر طریقے سے، دوبارہ مرتب کرنے کی اجازت دیتا ہے۔ ایسا اس لیے ہوتا ہے کہ ارتقا کے عمل کے دوران، جین کے انفرادی ٹکڑے جین کے مادوں میں تنظیم نو کر دیتے ہیں، جس کے باعث پچی کاری کی نئی صورتیں ابھرتی ہیں، جس کے نتیجے میں نئی جین بنتی ہیں۔ ترتیب نو کا یہ عمل قیاساً بڑے اجسام کے ارتقا کی وضاحت کرتا ہے۔

رابرٹس اور شارپ نے یہ پیش گوئی بھی کی کہ ایک مخصوص جینیاتی نظام کو جین کے ٹکڑے کرنے کی ضرورت ہوتی ہے تاکہ پروٹین کی تالیف کی رہنمائی ہو اور اس کے ذریعے خلیے کی خواص کا تعین ہو سکے۔ کئی برس سے محققین کو علم تھا کہ جین میں پروٹین بنانے کی تفصیلی ہدایات موجود ہوتی ہیں۔ پہلے، یہ ہدایات DNA سے دوسری قسم کے نیوکلیائی تیزاب پر نقل ہوتی ہیں جس کو RNA پیغام

رساں کہتے ہیں۔ پھر، RNA کی ہدایات پڑھی جاتی ہیں اور پروٹین کی تالیف ہوتی ہے۔ یہ عمل، جس کو اسپلائسنگ (splicing) کہا جاتا ہے، اُس کام سے مشابہ ہوتا ہے جو ایک فلم ایڈیٹر کرتا ہے: غیر مرتب فلم کی جانچ پڑتال ہوتی ہے، فالتو ٹکڑے کاٹ کر نکال دیے جاتے ہیں، اور بقیہ ٹکڑوں کو جوڑ کر مکمل فلم تیار کردی جاتی ہے۔ اس طرح تیار شدہ پیغام رساں RNA میں صرف وہی ٹکڑے شامل ہوتے ہیں جو جین کے ٹکڑوں سے ہو بہو ملتے ہوں۔ بعد میں یہ پتا چلا کہ اسپلائسنگ کے دوران اصل RNA پیغام رساں کے وہی ٹکڑے ہمیشہ محفوظ نہیں کیے گئے ہوتے ہیں، مگر اس کے اختیارات ہوتے ہیں۔ اس کا مطلب ہوتا ہے کہ اسپلائسنگ جینیاتی مادّے کے، پرانے نامعلوم طریقے سے، عمل کرنے کے طریقے کو با قاعدگی سے منظم کرسکتی ہے۔

رابرٹس اور شارپ کی دریافت بیماریوں کی ابتدا کو سمجھنے میں بھی ہماری مدد کرتی ہے۔ اس کی مثال انیمیا (anemia) [یعنی خون کے سرخ خلیوں میں آکسیجن کی کمی] کی ایک شکل ہے جس کو تھیلا سیمیا (thalassemia) کہتے ہیں۔ تھیلا سیمیا جینیاتی مادّے میں موروثی خرابیوں کی وجہ سے ہوتی ہے۔ ایسی کئی خرابیاں اسپلائسنگ کے عمل کے دوران غلطیوں کا باعث ہوتی ہیں؛ اس طرح، ایک غیر معیاری RNA پیغام رساں بنتا ہے اور بعد میں ایک پروٹین بھی، جو بُری طرح کام کرتا ہے، یا کام ہی نہیں کرتا۔

شگافتہ جین کی دریافت ایک انقلابی پیش رفت تھی، جس نے نئے سائنسی اضافوں کے دھماکے کی لبلبی دبا دی ہے۔ آج یہ دریافت حیاتیاتی تحقیق کے ساتھ ساتھ ادویہ جات کی تحقیق میں بھی بنیادی اہمیت کی حامل ہے۔

رچرڈ جے رابرٹس کا ضیافت سے خطاب*

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

میں اپنے ساتھی فلپ شارپ اور خود اپنی جانب سے بے پایاں تشکر کا اظہار کرنا چاہتا ہوں، اس لاثانی اعزاز کے لیے جو آج ہم دونوں عطا کیا گیا ہے۔

سائنس بہت کم ہی مجرد پیشہ رہی ہے، اور شگافتہ جین کی ہماری دریافت کا انحصار ہمارے لائق ساتھیوں پر، اور تجرباتی حیاتیات کی ان وسیع کوششوں پر تھا جو ہمارے کام سے پہلے کی گئی تھیں۔

ہم اس عطا کو ان تمام ساتھیوں، بالخصوص کولڈ اسپرنگ ہاربر (Cold Spring Harbor) کے معاون ساتھی رچرڈ جیلیناس (Richard Gelinas)، لوئیز چاؤ (Louise Chow) اور ٹام بروکر (Tom Broker) اور MIT کی ساتھی سوسن برگٹ (Susan Berget) اور کلیئر مور (Claire Moore) کے نام کرتے ہیں۔

پچھلے چند ہفتوں کے دوران مجھ سے اکثر پوچھا گیا ہے کہ ''جین کس وجہ سے شگافتہ ہوتی ہیں؟'' یہ ایک بہت ارتقائی سوال ہے، اور اس کے جواب میں شاید میں کئی گھنٹے بحث کرتا رہوں گا، مگر یہاں تو فوراً جواب دینے کی ضرورت ہوتی ہے۔ فلپ اور میرے نام اسکول کے بچوں سے آنے والے مراسلوں میں بھی یہی اہم سوال پوچھا گیا تھا۔ نیویارک کے ایک پادری نے اس سوال کا ایک تعجب خیز جواب تجویز کیا ہے۔ انھوں نے ایک طویل وضاحتی خط بھیجا تھا جس میں تحریر کیا تھا کہ یہ ''ساکن (static) بجلی اور ریڈیائی اور اوزون گیس'' تھیں جنھوں نے جین کو شگافتہ کر دیا ہے۔ بہر حال، بہ ظاہر ایسا ہی جواب انھوں نے ''پالنے کی اموات'' اور دوسری بیماریوں کے بارے میں سوالات پر بھی دیا تھا جو ہم پر نازل ہوتی رہتی ہیں۔

بلاشبہ ''ایم کا شگافتہ کرنا'' جیسے جملے سن کر کچھ بچے، یا شاید ان کے والدین بھی، سمجھے تھے کہ خود فلپ اور میں نے مل کر جین کو شگافتہ کیا ہے، اور انھیں یہ جستجو تھی، یہ کام ہم نے کس طرح کیا ہوگا۔ ایک صحافی سے گفتگو کے دوران مجھے ''اس برس کے انعام پانے والوں میں سب سے کم عمر'' ہونے کی مبارک باد دی گئی تھی۔ دراصل میں کم عمر نہیں، میری شکل ہی ایسی ہے۔ کہیں ایسا تو نہیں کہ میری جین اتنی شگافتہ نہیں جیسی کی اور لوگوں کی ہوتی ہے۔ حال ہی میں اس سوال کا ایک مضحکہ خیز جواب آیا ہے، ایک بالکل غیر متوقع ماخذ، 'فلاڈلفیا اخبار' سے۔ اخبار کے مزاحیہ کالم میں بنے ایک کارٹون خاکے میں ایک بھاری بھرکم صاحب جھکے ہوئے دکھائے گئے تھے، جس کا ڈرامائی نتیجہ ان کی جین (Jeans) کی بخیہ میں نظر آرہا تھا۔

○

ایڈمنڈ ایچ فشر/ ایڈوِن جی کربس[☆]

اعلانِ تجلیل[☆☆]

اعتراف کمال: قابلِ منسوخی پروٹین (phosphorylation) کے حیاتیاتی انضباتی میکانزم سے متعلق ان کی دریافتوں کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

اس برس کا نوبل انعام برائے عضویات یا ادویہ، پروٹین کی قابلِ منسوخی 'فاسفوری لیشن' کے لیے دیا جا رہا ہے۔ 'فاسفوری لیشن' کسے کہتے ہیں اور یہ کس طرح کام کرتا ہے؟

تو آیئے، ہم اپنی بات پروٹین سے شروع کرتے ہیں۔ ان کا جسمانی بافتوں میں کام کرنے والے ملازمین سے موازنہ کیا جا سکتا ہے۔ ہم لوگ خلیوں کا مجموعہ ہیں، اور ہر خلیہ ایک کمیونٹی کی مثال ہے۔ خلیوں اور عام کمیونٹی میں مسلسل سرگرمی ان کی خصوصیت ہوتی ہے۔ سماج میں یہ کام انسان کرتے ہیں، اور خلیے میں ہماری جگہ پروٹین لیتے ہیں۔ اب، آیئے، ہم یہ دیکھنے کی کوشش کرتے ہیں کہ خلیے اپنے کام کس طرح مکمل کرتے ہیں؟ بالکل انسانوں کی طرح! خلیے دوسرے

اجزائے ترکیبی سے تعامل کے ذریعے کام کرتے ہیں۔ بالکل اسی طرح، جیسے ایک ڈرائیور یا پائلٹ سواری کو کنٹرول کرنے والے آلوں کو پہچانتا ہے، پروٹین بھی ''اپنے'' شرکائے کار کو پہچانتے ہیں، اور ان کو ردِ عمل کے راستوں پر عمل کرنے کی ترغیب دیتے ہیں۔

اور اب ہم دیکھیں گے کہ 'فاسفوری لیشن' کس عمل کو کہتے ہیں۔ سب سے پہلے تو یہ بتانا ضروری ہوگا کہ جب ایک یا کئی چھوٹے فاسفیٹ [تیزابی نمک] گروہوں کو کسی پروٹین سے منسلک کردیا جائے تو ان کی خاصیت بدل جاتی ہے۔ اگر ذرا آگے بڑھ کر اس عمل کا انسانی کام کرنے والوں سے موازنہ مقصود ہو تو 'فاسفوری لیشن' کا موازنہ بیلے (ballet) ڈانس میں استعمال ہونے والے جوتوں سے کیا جائے گا۔ قامت میں چھوٹے ہونے کے باوجود پہننے والے پر ان جوتوں کا ڈرامائی اثر ہوتا ہے۔ پاؤں کی شکل بدل جاتی ہے اور اس کے بعد ان کا کام رقص جیسا ہو جاتا ہے۔ ایڈمنڈ فشر (Edmond Fischer) اور ایڈون کربس (Edwin Krebs) نے، جن کو اس برس کا نوبل انعام دیا گیا ہے، اس اصول کو پچاس کے عشرے میں بیان کیا تھا۔ اس وقت انھوں نے دکھایا تھا کہ جسم کے پٹھے کس طرح توانائی سے پُرشکر کو اس کے ذخیرے کے پیکر سے 'فاسفوری لیشن' شدہ پروٹین کی صورت میں آزاد کرتے ہیں۔ اس کے بعد، سائنس رفتہ رفتہ اس حقیقت سے واقف ہوتی گئی کہ یہ عمل ایک عام اصول کی صورت میں تمام خلیاتی سرگرمیوں میں ظاہر ہوتا ہے۔ آج، دنیا کی حیاتیاتی سائنس کے ایک قابلِ قدر حصے میں پروٹین کی 'فاسفوری لیشن' شامل ہوتی ہے۔

اب یہ سوال بھی اٹھایا جا سکتا ہے کہ ضابطہ بندی چھوٹے گروہوں کی جوڑے بندی کے ذریعے کیوں کی جا رہی ہے؟ اس کا ایک فائدہ یہ ہے کہ اس عمل کو اُلٹا جا سکتا ہے، یعنی، جوتے اتارے اور پہنے جا سکتے ہیں، اور یہ عمل بار بار دُہرایا جا سکتا ہے۔ اسی طرح پروٹین کو دونوں جانب سے ضابطہ بند کیا جا سکتا ہے۔ اس کی ایک وجہ یہ ہے کہ اس ردِ عمل کو یکے بعد دیگرے دُہرایا جا سکتا ہے جس سے ایک cascade جیسا سلسلے وار اتصال ہوگا جس سے آخری اثر بڑھ جاتا ہے۔ جیسے ماقوائی [یعنی رقیق مادّے سے عمل کرنے والے] (hydraulic) بریک میں ہوتا ہے: کہ ایک ہلکا سا دباؤ بھی بھاری سے بھاری گاڑی کو روک سکتا ہے۔ پروٹین کی دنیا میں، کربس اور ان کے شرکائے کار نے 'فاسفوری لیشن' کی زنجیر کے پہلے پروٹین کے مطالعے سے اس علم کے لیے راستہ ہموار کیا، جب کہ فشر نے اپنی کوششیں دوسرے خطوط پر مرکوز رکھیں، اور گزرے ہوئے حالیہ چند برسوں قبل، فاسفیٹ ہٹانے والے ایک خاص قسم کے پروٹین کی تطہیر کی اطلاع دی۔

پھر بھی، دوسرا فائدہ یہ ہے کہ انضباتی عمل پر مختلف اشاروں سے اثر انداز ہوا جا سکتا ہے۔اُس نظام کو، جس کا فشر اور کربس نے پہلے مطالعہ کیا تھا، شروع کیا جا سکتا ہے یا تو دباؤ کے باعث پیدا ہونے والے ہارمون کے آزاد کرنے سے، جب ہم خوف زدہ ہو جاتے ہیں اور ہمارے پٹھے فرار کے لیے ہمیں تیار کرتے ہیں، یا ارادی عمل سے جب ہم دوسری وجوہ کی بنا پر بھاگنا چاہتے ہیں۔ان دو صورتوں میں فاسفیٹ کے گروہ علاحدہ اشاروں کے ردِعمل میں منسلک ہو جاتے ہیں، بالکل اسی طرح جیسا کہ دوسرے خلیاتی ردِعمل نظاموں میں ہوتا ہے۔تو پھر دواؤں سے اس کا کیا رشتہ ہو سکتا ہے؟ اس کا آسان ترین جواب یہ ہے کہ ہم سب سوسائٹی میں ہونے والے نتائج کو، جو معاشیاتی زنجیری عدم توازن سے پیدا ہوتے ہیں، اچھی طرح جانتے ہیں۔گویا، اب ہم اس حالت میں ہیں کہ یہ تصور کرنا شروع کر دیں کہ کس طرح بیماریاں، جن میں بلند فشار خون اور سرطان وغیرہ جیسی عام بیماریاں شامل ہیں، 'فاسفوری لیشن' کے عدم توازن کے ساتھ ساتھ چلتی ہیں۔ابتدا میں پہچانے جانے والے تعلقات نے، جو جگر اور پٹھوں میں جمع ہونے والے گلائی کوجن سے (glycogen) [نشاستۂ حیوانی، جس کو عام الفاظ میں شکر کہا جاتا ہے] متعلق ہوتے تھے، اب ثابت کر دیا ہے کہ وہ عام طور پر خلیاتی انضباتی اعمال سے نسبت رکھتے ہیں۔بنیادی تحقیق کی طاقت اور سادہ ماڈلوں کی ہمہ گیری کا یہ لاجواب اظہار ہے۔گلائی کوجن کی ذخیرہ کاری میں جین کے نظام کی دریافت پر کئی نوبیل انعامات دیے جا چکے ہیں: 1947ء میں گرٹی کوری (Gerty Cori) اور کارل کوری (Carl Cori) کو 'for the course of the catalytic conversion of glycogen' کے لیے دیا گیا تھا اور 1971ء میں ارل سدرلینڈ (Earl Sutherland) کو for mechanisms of 'action of hormones' کے لیے، اور اب فشر اور کربس کو 'قابلِ منسوخی پروٹین کے حیاتیاتی انضباتی میکانزم سے متعلق ان کی دریافتوں کے لیے' دیا جا رہا ہے۔

ایڈمنڈ فشر اور ایڈون کربس!

میں نے آپ کے میدانِ تحقیق، لاجواب دریافتوں اور آپ کے مطالعے کو بیان کرنے کی کوشش کی ہے، جس کا سلسلہ detection of the activation mechanism of phosphorylase سے جا ملتا ہے، اور پروٹین فاسفیٹوں سے مسلسل ہے۔پچھلے دنوں خلیوں میں ہر سطح پر بنیادی پروٹین ضابطہ بندی کے ایک مخصوص نظام کے بارے میں آپ کے خیالات نے نادر

تحقیقات کے در کھول دیے ہیں۔ میں کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کی نوبل اسمبلی کی جانب سے آپ دونوں کو پُر جوش ہدیہ تبریک پیش کرتا ہوں، اور آپ دونوں سے درخواست ہے کہ جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے اپنے انعامات وصول کریں۔

ایڈمنڈ ایچ فشر کا ضیافت سے خطاب☆

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

اپنے چالیس برسوں کے پیارے دوست اور ساتھی، ایڈون کربس، اور اپنی جانب سے میں اس بے پایاں اعزاز کے لیے جو آج ہم کو عطا کیا جارہا ہے، تشکر پیش کرنا چاہتا ہوں۔

میرا خیال تھا کہ اس موقعے پر میں اس موضوع پر روشنی ڈالوں گا، بیشتر سائنس داں جس کو یاد کرنے پر خوش ہوتے ہیں: ان کی کامیابیوں میں قسمت کا کردار۔ میرے لیے یہ کام بہت آسان تھا، اس لیے کہ بغیر کسی سوال یا جھوٹے انکسار کے، کسی کامیابی کو شاید ہماری کامیابی جیسا عامیانہ پن نہیں ملا ہوگا۔ پہلے تو اتفاقیہ طور پر ہم نے صحیح نوعیت کے کیمیائی خمیر کو بالکل صحیح وقت پر منتخب کیا تو پتا چلا کہ یہ تو آسان ترین ردِ عمل سے ٹھیک کیا جاسکتا تھا۔ دوسرے یہ آسان ترین ردِ عمل، بجائے ایک نظام میں محدود ہونے کے، خلیے کے ضابطے کے ہر پہلو میں، ہارمون کے فعل سے سرطان کے جین کے اظہارِ رنگ، شامل ہوتا ہے۔ یقیناً، ان ترقیوں میں سیکڑوں سائنس دانوں نے حصہ لیا تھا اور اصلاً یہ انعام ان کی مجموعی امداد کا جشن ہے، مگر پھر وہی ناگزیر سوال پیش آجاتا ہے: اتنے سارے تیز طبع ساتھیوں کے مصداق سے ہم کو ہی کیوں منتخب کیا گیا۔

اور پھر، مجھ پر کھلا کہ اس سوال کا جواب تو بالکل سامنے کی بات ہے: نام کی عظمت! بلاشبہ، پچھلے سائنس داں انعام یافتگان میں، کچھ نہیں تو تین اور فشر (Fischers) رہے ہوں گے (سب کے نام کی ہجے میں صحیح طور پر "C" شامل تھا) اور ایک اور کربس، یعنی آنجہانی سر ہانس، جو ہمارے اچھے دوست بھی تھے۔ آج کے ہم دونوں کو ملا کر کُل جمع 6 کربس ہوتے ہیں، جو تمام مقابلہ کرنے والوں سے میلوں آگے ہیں لہٰذا، [اسمبلی کے ارکان کے نزدیک] نام کی عظمت یقیناً بہت اہم رہی ہوگی۔ مگر اتنی ہی اہم یہ حقیقت تھی، کہ ایک زمانے سے، ہمیں سب سے زیادہ کمال درجے

کے شرکائے کار نصیب رہے ہیں۔

عام طور پر کہا جاتا ہے کہ وہ استاد نا کام ہوتا ہے جس کے شاگرد اس سے آگے نہیں نکل جاتے۔ اس طرح تو اس معاملے میں کسی طرح بھی ہم ناکام نہیں رہے، کہ وہ ہم سے کتنے آگے جا چکے ہیں۔ ہماری کامیابی دراصل ان کی کامیابی۔ "ایک سے بھلے دو" محاورے کے مصداق ہے۔

○

ایروِن نیہر/برٹ ساکمان[☆1]

اعلانِ تجلیل[☆2]

اعترافِ کمال: خلیوں میں واحد برق پارے کی نالیوں کی کارکردگی سے متعلق دریافتوں کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

ہمارے خلیے جسم میں کام کرنے والی سب سے چھوٹی اِکائی ہوتے ہیں، اور ہر عضو میں حیران کر دینے والی تعداد میں خلیے ہوتے ہیں۔ کرۂ ارض پر بسنے والے انسانوں سے زیادہ خلیے تو صرف ہمارے نظامِ اعصاب میں ہوتے ہیں۔ ہر خلیہ صابن سے بننے والے بلبلے کی طرح ایک نہایت باریک جھلی جیسی دیوار کے حصار میں ہوتا ہے۔ یہ جھلی خلیے کے اندرون کو گھیرے ہوتی ہے، جس میں بڑے پیمانے پر سرگرمی ہوتی رہتی ہے؛ چھوٹے بڑے، ہر ڈیل ڈول کے مالیکیول بنتے رہتے ہیں، ہر خلیے کا اپنا بجلی گھر ہوتا ہے، جو خلیے کے کارخانے کے لیے توانائی کی کیمیائی تھیلیاں بناتا اور بھیجتا رہتا ہے۔ خلیے کا اندرون تبدیلی کے معاملے میں بہت حساس ہوتا ہے، خلیے کی جھلی اس کی حد بندی کرتی ہے، خلیے کو مسلسل نئے مالیکیول بنانے ہوتے ہیں، اپنی مختلف مصنوعات تقسیم کرنی

پڑتی ہیں، اور اپنی بے کار اشیا کو بڑی ہوشیاری سے ٹھکانے لگانا پڑتا ہے۔ اس لیے خلیے کی جھلی میں نقل و حمل کے کئی مخصوص نظام ہوتے ہیں جو مختلف قسم کے کارندوں کو خلیے کے اندر لاتے اور باہر لے جاتے ہیں۔ اس برس کا نوبل انعام ایسے ہی نقل و حمل کے نظام سے متعلق ہے: برق پارے کی نالیوں کا نظام۔ یہ نظام برقی توانائی سے بھرے ایٹم کو، جن کو آئن (ion) کہا جاتا ہے، ڈھوتا رہتا ہے۔ جسم کے سیال مادے زیادہ تر سوڈیم، پوٹاشیم اور کلورائیڈ برق پاروں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ خلیے کے اندر پوٹاشیم اور برق پارے کا بڑے پیمانے پر ارتکاز ہوتا ہے، جب کہ اس کے باہر سوڈیم آئن کا غلبہ ہوتا ہے۔ اس کی وجہ سے خلیے کے اندرون اور بیرون موجود بجلی کی طاقت میں فرق آجاتا ہے، جو زیادہ سے زیادہ ایک وولٹ کے دسویں حصے کے برابر ہوسکتا ہے۔ جھلی کی یہ طاقت کئی مختلف کاموں میں استعمال ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر یہ جھلی اعصابی خلیوں کو اپنی کارگزاریوں کے ساتھ ساتھ تیزی سے اشارے بھیجنے کی اجازت دیتی ہے، اور اس سے جسم کے کئی خلیوں کو آپس میں مربوط رکھنے میں آسانی ہوتی ہے۔

آئن کی نقل و حمل آئن کی نالیوں کے ذریعے ہوتی ہے، جو ایک قسم کے آئن جیسے سوڈیم یا پوٹاشیم کے لیے مخصوص ہوسکتی ہیں۔ ہر واحد آئن کی نالی ایک پروٹین مالیکیول یا مالیکیول کے پیچیدہ ڈھانچے پر مشتمل ہوتی ہے، جو تنگ نالیوں کی دیواروں سے بنتا ہے، جو خلیے کے اندروں کو اس کے بیروں سے ملاتی ہیں، اس لیے کہ نالی کا قطر اتنا کم ہوتا ہے کہ وہ ایک آئن کی چوڑائی کے برابر ہوتا، اور اس طرح نالی ناقابلِ یقین حد تک چھوٹی ہوتی ہے۔ اس کے مالیکیول کی شکل کی تبدیلی کے ساتھ ہی، آئن کی نالی کھلتی یا بند ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر جب آئن مالیکیول کی نالی، سوڈیم کے لیے کھلتی ہے تو سوڈیم کے آئن نہایت تیکی آئن کی نالی سے ایک لمبی قطار کی صورت گزر کر خلیے میں داخل ہوتے ہیں، اس لیے کہ اندر کے مقابلے میں باہر زیادہ سوڈیم آئن ہوتے ہیں۔ چوں کہ آئن بجلی سے بھرے ہوتے ہیں، آئن کی کھلی نالی کے ذریعے ایک برقی رو بھی گزرتی ہے۔ اس برس کے انعام یافتگان، اروِن نیہر اور برٹ ساکمان، اپنی مخصوص تکنیک کی مدد سے، ایک نتیجہ خیز مظاہرہ کرنے میں کامیاب ہوگئے ہیں کہ، درحقیقت آئن نالیوں کا وجود ہوتا ہے، جس کے ذریعے آئن نالی سے بہت ہی کم مقدار میں گزرنے والی برقی رو کی پیائش بھی کی جاسکتی ہے۔ یہ برقی رویں ایک امپیئر کے کھرب ویں حصے کے برابر ہوتی ہیں۔ بجز بھی، اصول کے اعتبار سے پیائش کی تکنیک بہت سادہ ہوتی ہے۔ الیکٹروڈ کی ریکارڈنگ کے لیے، رقیق سے بھرا، ایک بہت ہی پتلے شیشے کا ٹیوب استعمال

کیا جاتا ہے۔ شیشے کے ٹیوب کے سرے کی نوک کو کھینچ کر ایک ملی میٹر کے کچھ ہزارویں حصے کے برابر طویل کیا جاتا ہے۔ اور جب اس نوک کو خلیے کی جھلی سے بہت قریب کیا جاتا ہے تو دونوں ایک کیمیائی اکائی جیسے ہو جاتے ہیں۔ آئن کی نالیاں جو خلیے کی جھلی میں نالچیوں (نہایت چھوٹی نالی) کی طرح کھلتی ہیں، خلیے کے اندرون اور بیرون کے درمیان راستہ بن جاتی ہیں۔ جب ان میں سے کوئی نالی کھولی جاتی ہے تو اس میں ایک بہت ہی ہلکی برقی رو گزرتی ہے، جس کی نمبر اور سا کمان کی ذہین تکنیک کے ذریعے پیمائش ہو سکتی ہے۔ اس طرح، ہم پیمائش کر کے بتا سکتے ہیں کہ کس لمحے کسی واحد آئن کی نالی کھلی یا بند ہوتی ہے، یعنی کس وقت ایک واحد مالیکیول اپنی شکل تبدیل کر لیتا ہے۔ اس معمے کو مکمل طور پر حل کرنے کا یہی ایک منفرد طریقہ ہے۔ اسی تکنیک کو نئے طریقوں کے ساتھ ملا کر، ایک مالیکیول پر، نہایت خوردبائیو کیمیکل جراحی میں استعمال کیا گیا تھا، جس کے ذریعے آئن نالی کے مختلف حصوں کی تراش خراش کی جا سکتی ہے یا اس کو بالکل بدلا جا سکتا ہے۔ اس طریقہ کار سے مالیکیول کے مختلف حصوں کی کارکردگی کو آشکار کرنا ممکن ہو گیا ہے: مثال کے طور پر، کیوں کوئی آئن نالی صرف ایک ہی قسم کے آئن کو منتخب کرتی ہے، یا کسی مخصوص نوعیت کے کیمیائی ٹرانسمیٹر کے بارے میں کیوں حساس ہو جاتی ہے۔ اس تکنیک نے ایک ہی ضرب سے مختلف نالیوں کا مطالعہ کرنے کی ہماری صلاحیت میں تبدیلی کر دی ہے، اور یہ نالیاں چھوٹے چھوٹے خلیوں کی زندگی پر اثر انداز ہوتی ہیں۔ پوری دنیا کی ہزاروں تجربہ گاہیں اس تکنیک کو استعمال کرتی ہیں تا کہ وہ آئن نالیوں کے اس کردار پر غور کر سکیں جس سے جانوروں اور پودوں کی بافتوں کے معاملے میں کام لیا جا سکتا ہے۔ مثال کے طور پر، آئن نالیاں اس وقت کام میں مصروف ہوتی ہیں جب لبلبے کے خلیے انسولین پیدا کرتے ہیں، جب دھڑکن کے عمل کے دوران دل سکڑتا ہے، یا جب ہم کسی شے کے بارے میں سوچتے ہیں، یا اسے یاد کرتے ہیں۔ ایک تبدیل کردہ (modified) نالی بہت سی بیماریوں کا باعث ہوتی ہے یا ان پر اثر انداز ہوتی ہے۔ بہت سی دوائیں مخصوص قسم کی آئن نالیوں پر، جو کسی مرض کے معاملے میں اہم ہوتی ہیں، براہ راست اثر کرتی ہیں، مثلاً تشویش، دل اور دل سے متعلق رگیں، مرگی اور ذیابیطس۔ ایک نادر وجود کی حیثیت سے ہماری زندگی اس وقت شروع ہوتی ہے، جب حمل کے دوران مرد کا جرثومہ بیضے میں داخل ہو کر آئن نالیوں کو متحرک کرتا ہے۔ یہ عمل مقابلہ کرنے والے دوسرے جرثوموں کو بیضے میں داخلے سے روکتا ہے۔

پروفیسر نہر اور ساکمان!

کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کی نوبل اسمبلی کی جانب سے میں آپ دونوں حضرات کو پُرجوش مبارک باد پیش کرتا ہوں، کہ آپ نے ہمیں دکھایا ہے کہ آئن نالیوں کے مالیکیول کس طرح کام کرتے ہیں کہ یہ ہمارے حیاتیاتی وجود کے لیے ضروری ہوتے ہیں۔ اب آپ جلالت مآب کے دستِ مبارک سے اپنے انعامات وصول کریں گے۔

ایروِن نہر کا ضیافت سے خطاب☆

جلالت مآب، رودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

آج کا دن برٹ ساکمان اور میرے لیے اعزاز اور افتخار کا ہے۔ ہم دونوں اپنے آپ کو مراعات یافتہ، نیک اختر اور قسمت کا دھنی سمجھتے ہیں۔ ہمیں بہت اچھے پڑھانے والے ملے تھے۔ ہم اس لیے اور بھی خوش قسمت ہیں کہ ہم صحیح وقت پر صحیح مسئلے پر اپنی کوششیں مرتکز کر سکے تھے، اور اسی طرح بہت سے معاملات میں بھی خوش نصیب ہیں کہ جب بھی ہم نے کوئی تکنیک استعمال کی ہے، کام کر گئی ہے۔ سب سے زیادہ ہماری خوش قسمتی یہ رہی ہے کہ ہماری تکنیک کو ہمارے بہت سے ساتھیوں نے بھی اختیار کرلیا ہے اور اس ترکیب کو اپنے شاندار تجربات میں بھی استعمال کیا ہے۔ پچھلے چھ ہفتوں میں ہمیں بے شمار پیغامات ملے ہیں، اور سب میں جھلّی سے متعلق خلیاتی سائنس پر تمام کام کرنے والوں نے یک زبان ہو کر کہا ہے کہ اس برس نوبل اسمبلی کا فیصلہ اس شعبے کے لیے بڑا اعزاز بنا ہے۔ ایک خاص وجہ سے یہ بات درست بھی ہے: ان معنوں میں کہ پوری دنیا کی سیکڑوں تجربہ گاہوں نے آئن نالیوں پر مطالعات کر کے، خلیات اور بافتوں کے ضمن میں ان کے کردار پر اور مالیکیول کے بارے میں تفصیلات آشکار کر کے اس شعبے کے علم میں بہت اضافے کیے ہیں۔

نوبل انعام اس ترقی کو اعزاز بخش رہا ہے، اور برٹ ساکمان اور میں، واقعی خوش قسمت ہیں کہ یہ سب کچھ پچھلے دس برسوں میں ہوا ہے۔

یہ برس، 1991ء، برقیاتی فعلیات (electrophysiology) کے شعبے کے لیے خاص معنی رکھتا ہے۔ دو سو برس ہوئے کہ لوئیجی گلوانی (Luigi Galvani) نے پہلی بار حیوانی بجلی پر اپنے تجربات

شائع کیے تھے۔ سویہ س ہوئے کہ ماہرِ علم التشریح الاعضا ولیم والڈیئر نے نیورون کی اصطلاح ایجاد کی تھی۔ نیرون نام کی ایجاد اس زمانے میں ہوئی تھی جب ایک گرما گرم بحث چل رہی تھی کہ نظامِ اعصاب ایک مسلسل نیٹ ورک ہے یا علاحدہ علاحدہ مگر مربوط خلیوں سے بنا ہے۔ اس زمانے کے زیادہ تر تحقیق کرنے والوں کے نزدیک یہ تصور بھی ناممکن تھا کہ علاحدہ خلیوں کے درمیان اطلاعات کا تبادلہ ہو سکتا ہے۔ اس تنازعے کے اہم حریف، کمیلو گولجی (Camillo Golgi) اور راموں کاہال (Ramon Cajal) کو اپنے خیالات میں موجود تنازعات کو حل کیے بغیر ہی نوبیل انعام مل گیا تھا۔ ہمیں فخر ہے کہ ہمیں 1991 میں اسی موضوع پر انعام دیا گیا، جو اس زمانے کے تنازعے کو ختم کرنے میں معاون ہوا ہے۔ آئن نالیاں، جو انفرادی خلیوں کے درمیان اشاروں کے تبادلے میں معاون ہوتی ہیں۔

اس خطاب کے اختتام تک پہنچنے سے پہلے مجھے اجازت دیجیے کہ میں ان نالیوں پر توجہ مرکوز کروں: دراصل میں نالیوں اور جوہری ذرّات (quarks) کا موازنہ کرنا چاہوں گا۔ پچھلے برس ڈاکٹر ٹیلر (Dr. Taylor) نے کہا تھا کہ جوہری ذرّات ایک دوسرے سے بات نہیں کرتے۔ ڈاکٹر ٹیلر کو اس بات پر افسوس تھا کہ وہ مضحکہ خیز نہیں ہوتے، کہ ان کی خصوصیات کوئی لطیفہ نہیں پیدا کر سکیں گی، مگر نالیوں کا معاملہ ذرا مختلف ہے۔ وہ بات کرتی ہیں۔ دراصل، ان کے وجود کا نچوڑ ہی اطلاعات رسانی ہے۔ پس، میرے پاس کوئی بہانہ نہیں رہا۔ میں آپ کو یقین دلانا چاہتا ہوں کہ ہم دونوں۔ میں اور برٹ ساکمان۔ بیس برس سے ان کی باتیں سنتے رہے ہیں۔ ہم نے ان کو کھلتے بند ہوتے سنا ہے، ہمیں ان کے نغمات کا ادراک ہوا ہے، ہم نے ان کی آوازوں کو صاف ہوتے دیکھا ہے، مگر ہم نے ان کو مزاحیہ باتیں کرتے کبھی نہیں سنا۔ پس، افسوس کہ اب میرے پاس خاموش ہو جانے کے علاوہ کوئی چارہ نہیں رہا۔

جوزف ای مرے/ ای ڈونال ٹامس[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: انسانی بیماری کے علاج میں عضو اور خلیے کی پیوند کاری سے متعلق ان کی دریافتوں کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

انیسویں صدی کے دوران مرض کی علامات اور عضو کی خرابی کے درمیان کا تعلق اچھی طرح سمجھا جاتا تھا۔ پیشاب کی تکلیف کی وجہ گردے کی خرابی ہو سکتی تھی، اور اگر جِلد زرد ہو تو جگر خراب ہو سکتا تھا۔ گردے کی خرابی بیشتر ناقابلِ علاج ہوا کرتی تھی۔ اس لیے، پہلے بھی یہ خیال کیا جاتا تھا کہ کسی اور کا نیا اور صحیح و سالم گردہ مرض کو دور کر سکتا ہے۔ اس طرح صدی کی ابتدا پر خنزیر، بھیڑ اور بکرے کے گردے کی پیوند کاری کی بہت سی بہادرانہ، مگر ناکام، کوششیں کی گئی تھیں۔ 1902ء میں ایک انسان میں دوسرے انسان کا گردہ پیوند کرنے کی کوشش کی گئی تھی، مگر اس میں بھی ناکامی ہوئی۔ جلد ہی یہ دریافت ہو گیا تھا کہ ایک انسان میں بغیر کسی نقصان کے اس کا اپنا ہی عضو یا بافت کا

پیوند لگایا جاسکتا تھا، مگر دو مختلف افراد کے درمیان نہیں۔ 1912ء میں الیکسس کیرل (Alexis Carrel) کو، اور کئی چیزوں کے علاوہ، خون کی رگوں اور اعضا کی پیوندکاری سے متعلق دریافتوں کے لیے نوبیل انعام دیا گیا تھا۔ پھر بھی، کامیابی ایک فرد کے اپنے جسم کے اندر پیوند کاری تک محدود تھی۔ کیرل اس نتیجے پر پہنچا کہ ضرور کوئی حیاتیاتی طاقت ہے جو افراد کے درمیان اعضا کی پیوند کاری کو رد کردیتی ہے، اور اس کا خیال تھا کہ ایک فرد کے جسم کا کوئی بھی حصہ دوسرے فرد کے جسم میں لگانے اور اس کو باعمل کرنے میں کامیابی کبھی ممکن نہیں ہوگی۔ اور بہت سے لوگوں کے علاوہ، اس کے خیالات کی حمایت 1960ء کے نوبیل انعام یافتہ پیٹر میڈاوار (Peter Medawar) کی جانب سے بھی ہوئی، جس کا خیال تھا پیوند کاری کے رد کرنے میں مامونیت کے نظام کا کردار تھا اور یہ بھی واضح کیا تھا کہ کیرل کی بیان کردہ حیاتیاتی طاقت مامونیاتی نوعیت ہی کی تھی۔

جوزف مرے اس اطلاع سے مایوس نہیں ہوئے۔ کچھ وجوہ تھیں جن کی بنا پر خیال کیا جاتا تھا کہ ہم شکل توام (twins) کے درمیان مامونیاتی نظام کی رکاوٹ نہیں ہوتی ہوگی۔ جوزف نے کتوں میں گردوں کی پیوند کاری کے لیے جراحی کی ایک تکنیک تیار کی اور دکھا دیا کہ ایک کتے میں کسی دوسرے کتے کے پیوند کیے ہوئے گردے کو اپنا کام شروع کرنے پر آمادہ کیا جاسکتا تھا۔ اس نے دسمبر 1954ء میں دو ہم شکل توام کے درمیان گردے کی پیوند کاری میں اپنی تکنیک استعمال کی۔ رچرڈ ہیرک (Richard Herrick) نامی ایک شخص جو گردے کی لاعلاج خرابی کا شکار تھا، پیوند کاری کا پہلا امیدوار تھا۔ یہ یقین کرلینے کے بعد کہ وہ اور اس کا بھائی رونالڈ (Ronald) ہم شکل توام تھے، جوزف مرے نے باسٹن کی پولیس سے ان کی انگلیوں کے نشانات کے نمونے (pattern) محفوظ کرنے کی درخواست کی، مگر معمول کے مطابق پولیس کے کاغذات پر نظر ثانی (review) کے دوران صحافیوں کو تفتیش کا علم ہوگیا اور اس کی رازداری کی خلاف ورزی ہوگئی۔ مگر بظاہر، رچرڈ ہیرک پریس کو اس افشائے راز پر خاموش رہا۔ اور راتوں رات وہ ابلاغ عامہ کا ڈرامہ بن گیا۔ جراحی پوری طرح کامیاب ہوئی اور گردے نے کام کرنا شروع کردیا۔ رچرڈ نے اسپتال میں اپنے کمرے پر مامور نرس سے شادی کرلی اور دو بچوں کا باپ بن گیا۔ آٹھ برس تک وہ خوش و خرم زندگی گزارتا رہا، مگر انقطاع خون سے دل کے پٹھوں کی موت (mycardial infarction) کے باعث انتقال کرگیا۔ بعد میں جوزف مرے نے کئی ہم شکل توام افراد کے درمیان پیوند کاری کی۔ چوں کہ زیادہ تر لاعلاج مریضوں کے توام نہیں تھے، اس لیے یہ مریض بہت دنوں تک پیوند کاری

کے امیدوار نہ بن سکے۔

دو برس بعد ڈونال ٹامس نے سرطان کے قریب المموت مریضوں میں ہڈی کے گودے کی پیوند کاری کی کوشش کی، جن میں زیادہ تر کو لیوکیمیا یا ہڈی کے گودے کا سرطان لاحق تھا۔ انھوں نے مریضوں کا bone-marrow-ablative total body irradiation سے علاج کیا۔ ان کا مقصد مریضوں کی ہڈیوں کے گودے میں موجود سرطان کے خلیوں کو شعاع ریزی کے ذریعے مار کر مرض کو ختم کرنے کی کوشش تھی۔ ڈونال ٹامس نے [اس کوشش میں] دکھا دیا کہ کسی صحت مند مریض کے جسم میں سے ایک لیٹر کے قریب ہڈیوں سے گودا نکالا جانا بھی ممکن تھا۔ اور اس گودے کو مریض کی وریدوں کے ذریعے جسم میں داخل کرنا بھی ممکن تھا۔ گودے کے خلیوں کو نئے جسم میں وہ مقامات مل گئے جہاں وہ نئے، صحت مند اور کارآمد خون کے خلیے پیدا کر سکتے تھے۔ جلد ہی جو دورانِ خون کے نظام میں ظاہر ہو گئے۔ مگر خرابی یہ ہوئی کہ مہمان گودے میں صحت مند دفاعی خلیے بھی موجود تھے، اور انھوں نے نئے میزبان جسم پر حملہ کر دیا۔ بد قسمتی سے نتیجہ یہ نکلا کہ پیوند بمقابلہ میزبان ردِ عمل کے باعث مریض کے جسم میں مہلک عملِ استرداد شروع ہو گیا۔

صدی کے چھٹے اور ساتویں عشرے میں کچھ دریافتیں ہوئی تھیں جو مستقبل میں پیوند کاری کی کامیابی کی تحقیق کے لیے بہت اہم تھیں۔ جین ڈاوسیٹ (Jean Dausset) نے انسانی پیوند کاری کے تریاق زا مادّے دریافت کیے، جو جسم میں موجود خلیوں کے نشانات انگشت کی ایک قسم تھے۔ اس دریافت پر ان کو 1980ء میں نوبیل انعام سے نوازا گیا تھا۔ تقریباً اسی وقت جارج ہچنگو (George Hitchings) اور گرٹروڈ ایلیان (Gertrud Elion) نے خلیوں کے لیے زہریلے (cytotoxic) مادّے دریافت کیے جس کے لیے انھیں 1988ء میں نوبیل انعام سے نوازا گیا تھا۔ یہ زہریلے مادّے عملِ استرداد کو کم زور کرنے کی بھی صلاحیت رکھتے تھے۔ جوزف مرے نے پہلے تو ردِ عمل کو روکنے کے لیے مکمل جسمانی شعاع ریزی سے کام لیا۔ بعد میں انھوں نے واضح کر دیا کہ ہچنگو اور ایلیان کے دریافت کردہ مادّوں میں سے ایک مادّہ azathioprin ردِ عمل کو روکنے میں بہت مؤثر تھا۔ اس دریافت نے اعزہ کے درمیان، جو ہم شکل توام نہیں تھے، گردے کی پہلی کامیاب پیوند کاری کی۔ انھوں نے مریضوں کے گردوں کے استعمال سے بھی کامیاب پیوند کاری کر دکھائی۔ اس میں بہترین نتائج ان کوششوں میں نکلے تھے جن میں گردے دینے والوں کے تریاق زا مادّے گردے حاصل کرنے والوں کے تریاق زا مادّوں سے ملتے تھے۔ اس طرح گردوں اور اعضا کی

پیوند کاری کو علاج کے طریقے کے طور پر مان لیا گیا۔ آج، ہر سال تقریباً 20,000 گردے پیوند کیے جاتے ہیں، اور 100,000 سے زیادہ مریضوں کو پیوند کاری کے طفیل نئی اور بہتر زندگی حاصل ہوئی ہے۔

ڈونال ٹامس نے زہریلے مادےmethotrexate کے استعمال سے پیوند بمقابلہ میزبان' ردِعمل میں کمی کو بھی ممکن بنایا ہے۔انھوں نے جلد ہی یہ بھی دکھا دیا کہ عضو عطا کرنے والوں کے، جو عموماً بہن یا بھائی ہوتے ہیں، تریاق زا مادے ایک جیسے ہوں تو لیوکیمیا، ہڈی کے گودوں کی کچھ موروثی خرابیوں اور شدید خونی خرابیوں، بےصورت (aplastic) انیمیا اور تھیلاسیمیا سے بھی شفایابی ممکن ہو سکتی ہے۔ ہڈی کے گودے کی پیوندکاری سے 10,000 ہزار سے زیادہ مریض شفا یاب ہو چکے ہیں، یا نئی زندگی پا چکے ہیں۔

ڈاکٹر جوزف مرے اور ڈاکٹر ڈونال ٹامس!

کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کی نوبل اسمبلی کی جانب سے میں آپ دونوں کی غیر معمولی کامیابیوں پر مبارک باد پیش کرتا ہوں اور درخواست کرتا ہوں کہ فعلیات یا ادویہ کا نوبل انعام جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے وصول کریں۔

جوزف مرے کا ضیافت سے خطاب☆

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

ڈاکٹر ٹامس اور خود اپنی جانب سے میں اس اعزاز کے لیے آپ کا شکر گزار ہوں۔ مرض الموت میں مبتلا مریضوں پر ہمارے کام کا اعتراف عالمی سطح پر تمام طبی سائنس دانوں کے لیے پیغام ہے کہ ان کی تحقیق اتنی ہی اہم ہے جتنی کہ بنیادی سائنس دانوں کی، جن کا کام تمام ترقیات کے پس منظر کی حیثیت رکھتا ہے۔ آیئے، ہم سب مل کر تجربہ گاہ سے بستر علالت تک کے فاصلے کو کم کرنے کی کوشش کریں۔

اس برس کا انعام ان لاکھوں مریضوں کو بھی خراجِ تحسین پیش کرتا ہے جو ٹھوس فعلیات اور غیر متعلق گودوں کے خلیوں کی کامیاب پیوند کاریوں کے نتیجے میں اب صحت مند اور بامعنی زندگی گزار رہے ہیں۔ ہم ان بہت سے مریضوں کے مقروض ہیں جو بے غرضانہ طور پر ان تحقیقی کوششوں

میں شریک ہوئے تھے۔

پیوند کاری کے دو اور میدان ہیں جن میں نوبل فاؤنڈیشن شامل رہا ہے۔ ماضی میں دیئے جانے والے 90 برسوں کے انعامات میں اعلیٰ درجے کے معیار کی پاس داری کے ذریعے آپ پیوند کاری کے تصورات میں ایک نادر قوت حیات رہے ہیں جس نے (فطرت کے ایک پجاری کی تخلیق کی ہوئی اصطلاح کے مطابق) ایک "noosphere" تخلیق کیا ہے؛ دانش کا ایسا کشادہ چشمہ جو نہ صرف دنیا کے اطراف گردش میں ہے بلکہ کرۂ ارض کے حیات افزا ماحول کی مثال اس کو ہر طرف سے گھیرے ہوئے ہے۔

آخر میں، کچھ ذاتی معاملات: نوبل فاؤنڈیشن نے، بحر اوقیانوس کے اس پار تک، ہمارے خاندانوں میں، 75 برس سے چار ماہ کی عمر تک کے، تقریباً 28 افراد کی کامیاب پیوند کاری کی ہے، تاکہ اس ناقابل فراموش، دوستی کے لاجواب ہفتے کی میزبانی، مہربانی اور خلوص کا حصہ بن سکیں۔ میں آپ کو یقین دلاتا ہوں کہ پیوند کاری کی یہ کارروائی مکمل طور پر کامیاب رہی ہے۔

ایک بار پھر، اپنے خاندان، طبی اداروں کی جانب سے جنھوں نے ہمیں پالا پوسا ہے، اور بالخصوص اپنے مریضوں کی طرف سے ہم آپ کا شکریہ ادا کرتے ہیں۔

O

جے مائیکل بشپ / ہیرلڈ ای وارموس [1]

اعلانِ تجلیل [2]

اعترافِ کمال: سرطان پیدا کرنے کے امکانات رکھنے والی retroviral جین کی خلیاتی ابتدا کی دریافت کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

ہمارا جسم خود مختار زندہ وجود پر مشتمل ہے جن کو خلیے کہتے ہیں۔ اس کرۂ ارض پر جتنے افراد بستے ہیں اس سے ہزار گنا زیادہ خلیے ایک انسان کے دماغ میں ہوتے ہیں۔ اس کے باوجود تمام خلیے غیر معمولی انداز میں آپس میں ربط قائم رکھتے ہیں۔ خلیوں میں سازندہ کاری جیسا ربط قائم ہونا حیاتیات کی دنیا کے عجائبات میں سے ایک ہے۔

جوں ہی ہماری انگلیوں میں سے کسی میں گھاؤ ہو جاتا ہے، اندمالِ زخم کی ابتدا ہو جاتی ہے۔ خلیے کی حیرت ناک اور باقاعدہ طور پر تقسیم کے عمل کے ذریعے جلد اور اطراف کی بافت اپنی اصلی حالت میں بحال ہو جاتی ہیں۔ اس دریافت نے، جس کو آج فعلیات یا ادویہ کے نوبل انعام

سے نوازا جا رہا ہے، ہمیں خلیوں کی با قاعدہ تقسیم سے ہونے والی پیداوار اور نشوونما کے میکانزم کے بارے میں بالکل نئی بصیرت سے آشنا کیا ہے، مگر یہ بصیرت عام معیار کے خلیوں میں، متوازی انداز میں، ہونے والی نشوونما کے مطالعے سے نہیں، بلکہ ایک وائرس کی تفتیش سے ملی ہے جو مرغیوں میں رسولیوں کا باعث ہوتا ہے۔

1966ء میں پیٹن روز (Peyton Rous) کو فعلیات یا ادویہ کا نوبیل انعام پچپن برس قبل رسولی پیدا کرنے والے ایک وائرس کی دریافت پر دیا گیا تھا جس کو بعد میں اس کے نام سے موسوم کر دیا گیا۔ 1970ء میں پتا چلا کہ روز وائرس کے جینیاتی مادّے کا خصوصی طور پر الگ ایک حصہ ہوتا ہے — ایک جین — جو فیصلہ کرتا ہے کہ رسولی پیدا ہو یا نہ ہو۔ وائرس کی نقل سازی کے لیے جین کی ضرورت نہیں ہوتی۔ اس برس کے انعام پانے والے، مائیکل بشپ اور اور ہیرلڈ وارموس، اور ان کے شرکائے کار نے ایک مالیکولیائی (molecular) تفتیش تیار کی، جس کے ذریعے روز وائرس میں رسولی پیدا کرنے والی جین کی پہچان ہو سکتی تھی۔ اس تفتیش کے استعمال سے یہ ظاہر ہوا کہ یہ تشویش ناک جین ہر نوع تخلیق کے عام خلیوں میں موجود پائی گئی تھی۔ اس طرح وہ اور سائنسی کمیونٹی کے بیشتر افراد اس حیرت انگیز نتیجے پر پہنچے کہ روز وائرس میں رسولی پیدا کرنے والی جین خلیائی نوعیت کی تھی۔ تو کیا ہم سب اپنے خلیوں میں سرطانی جین لیے پھرتے ہیں؟ بلا شبہ، نہیں۔ پھر بھی، ہمارے خلیوں میں غالباً کئی سو جین پر مشتمل ایک پرانا خاندان موجود ہوتا ہے جو ارتقائی معنوں میں پرانا ہے اور خلیوں کی نشوونما اور تقسیم کو کنٹرول کرتا ہے۔ ان میں سے ایک یا زیادہ جین کے کام میں کسی خلل کے باعث کوئی ایک خلیہ نشوونما کنٹرول کرنے والے جال سے باہر نکل جاتا ہے۔ اور یہی خلیہ دیوانہ وار دوڑتا پھرتا ہے، اور رسولی کا سبب بن سکتا ہے۔

جیسا کہ طبی تحقیق میں اکثر ہوتا آیا ہے، ایک حیاتیاتی نظام کے غیر متوازن حالت کے مطالعے سے ہمیں معیاری کارکردگی کے بارے میں ایک نئی بصیرت حاصل ہوئی۔ معیار کا الٹا ہمیشہ غیر معیاری ہوتا ہے، یا جیسا کہ انیسویں صدی کے شاعر ایرک یوحان اسٹیگ نیلیس (Erik Johan Stagnelius) نے کہا تھا، ''ابتری خدا کی پڑوسی ہے۔'' چوں کہ نشوونما کو کنٹرول کرنے والی جین کے خاندان کا، جس کی ساٹھ سے زیادہ کی پہچان ہو چکی ہے، سرطان کے خلیوں میں ثبوت مل چکا ہے، جن کو octogenes کے غیر منطقی نام سے منسوب کیا گیا ہے۔ یہ نام یونانی زبان کے لفظ onkos سے بنا ہے جس کا مطلب رسولی ہوتا ہے۔ octogenes کی ہدایت پر مرتب ہونے والے پروٹین

کے علم نے خلیوں کے پیچیدہ نشوونما کنٹرول کرنے والے اشاروں کے بارے میں ہمیں وسیع بصیرت دی ہے۔ اس اشاراتی زنجیر میں نشوونما کے عناصر شامل ہوتے ہیں: خلیے کی سطح پر ان کے وصول کنندہ، وہ مادّے جو خلیے کی سطح سے مرکزے میں موجود جینیاتی مادّے میں اشارے بھیجتے ہیں، اور آخر میں، وہ مادّے جو جینیاتی مادّوں پر براہ راست اثر انداز ہوتے ہیں۔

خلیے کے جینیائی مادّوں میں خلل سے سرطان کی ابتدا ہوتی ہے۔ پھر بھی، عام طور پر ایک واحد خلل کافی نہیں ہوتا، مگر اس کے بجائے کئی خطرناک زخموں کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ کئی اقسام کے سرطان عمر کے آخری حصے میں ہوتے ہیں۔ غیر معیاری طور پر کام کرنے والے oncogenes اب آدمی کی رسولیوں میں دیکھے گئے ہیں۔ ہم پہلی بار بیماریوں کے گروہوں کے عقب میں کام کرنے والے پیچیدہ میکانزم کو سمجھنے کی کوشش کر رہے ہیں، اور اب سرطان کی تشخیص اور علاج کے کئی طریقوں کے امکانات پیدا ہو رہے ہیں۔

مائیکل بشپ اور ہیرلڈ وارموس!

oncogenes retrovairal کا خلیاتی ماخذ ہونا اور خلیوں کی معیاری نشوونما کے عناصر کی دریافت پر آپ نے تحقیق کے ایک برفانی طوفان (avalanche) کو متحرک کر دیا ہے۔ اس تحقیق نے ہمارے لیے حیاتیات میں نہایت بنیادی عجائب پیش کر دیے ہیں، اور اس کے نتیجے میں ہمیں پیچیدہ بیماریوں کے گروہ کے بارے میں، جن کو سرطان کہا جاتا ہے، نئی بصیرتوں کے مناظر سے آشنا کر دیا ہے۔ کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کی نوبل اسمبلی کی جانب سے میں آپ دونوں کی خدمات میں ہدیۂ تہنیت پیش کرنا چاہتا ہوں، اور آپ سے درخواست کرتا ہوں کہ جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے اپنے انعامات وصول کیجیے۔

ہیرلڈ ای وارموس کا ضیافت سے خطاب☆

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

ہماری دیسی زبان کے ادب کی ابتدا قدیم انگریزی (Anglo-Saxon) میں لکھی، آپ کی روایاتی کہانیوں سے ہوئی تھی، وہ زبان جو آپ کی زبان سے وارد ہوئی اور ہمارے لیے آبائی ہوئی۔ پرانے وقتوں کے باقی ماندہ کاموں میں سے بچ رہنے والی رزمیہ نظم Beowulf ہمیں بتاتی

ہے کہ ایک ہزار برس قبل کی سخت زندگی کے دوران اسکینڈی نیویا کے عظیم ہال کمروں کی اہمیت کیا تھی۔ کہ ان عمارتوں کے اندرون کس طرح روشنی، گرمی اور سرمائی اندھیروں میں ٹھنڈک اور موت کے مسلسل خطرات میں برداشت کے لیے توانائی فراہم کرتے تھے۔

یہ ہال کمرے دیکھنے میں عظیم الشان اور خستہ و ماندہ مسافروں کے لیے خوش آمد نظارے تھے۔

"رواں دواں
وہ لوگ سب چلے گئے،
عجب سماں ہے، ہر کشادہ اونچی بھی زرنگار ہے یہاں:
زمیں کے باسیوں کے واسطے،
بہشت سے سوا، یہی ہیں وہ عظیم گھر،
ہمارے شاہ کا عظیم گھر:
وہ گھر کہ جس کی روشنی، جہان بھر کی روشنی بنی"

(Beowulf, lines 306-311, from Beowulf and Judith)

اور ہم نے ان ہال کمروں کے اندرون کی مسرتوں کے بارے میں پڑھا تھا: مسرت آگیں صحبتیں؛ داستان گوئیاں اور ترانے؛ غذا، شراب اور شہد کے شربت کے چلتے ہوئے جام۔ سونے اور فن کاری کے نمونے نچھاور کیے جاتے تھے، دور دور سے آنے والے مہمانوں پر، اور ان پر جو گرینڈل اور اس کی ماں جیسے خوف ناک عفریتوں سے لڑے تھے۔

آپ کے لاجوردی ہال کمرے میں آج کی شب برپا جشن میں، ہم ایک عظیم روایت کی توانائی کو اعزاز دے رہے ہیں، صرف انعام پانے والے ہم جیسے چند خوش نصیبوں ہی کو نہیں، ان کو بھی، یہاں جن کی بہادری کے قصیدے پڑھے جا رہے ہیں۔[اور مذکرہ ہے] گرینڈیل [کا بھی جو] علامت ہے دوسرے خطرات کی (اور بلاشبہ وہ ہمیشہ ہی رہا ہے): بیماریوں اور جہالت کی، انسانی طمع اور بے رحمی کی۔

مائیکل بشپ اور میں، ہم دونوں آپ کی تعریفیں اور آپ کی موسیقی سن رہے ہیں۔ آپ کے قیمتی نمونوں اور سونے چاندی کے تحائف وصول کر رہے ہیں۔ آپ کے خورد و نوش سے، آپ کی صحبت سے محظوظ ہو رہے ہیں، مگر ہمیں اس بات کا احساس ہے کہ ہم، Hrothgar ہال کمرے میں

بیولف* کے برعکس، اپنے سب سے بڑے دشمن، سرطان کے خلیے کو، ابھی تک قتل نہیں کر سکے ہیں، یا مجازاً، اس کے ہاتھ پاؤں بھی نہیں توڑ سکے ہیں۔ اپنی مہمات میں ہم اپنے دشمن کو محض زیادہ واضح طریقے سے دیکھ سکے ہیں، اس کے خول اور اس کے زہریلے دانتوں کا نئے طریقے سے تذکرہ ہی کر سکے ہیں۔ ایسے طریقے سے، جو سرطان بننے والے خلیے کو، گرینڈل کی طرح، آشکار کرتے ہیں جو ہمارے عام وجود کا مسخ شدہ نمونہ ہے۔ کاش یہ نیا تصور اور اس شب کی عیش و عشرت ہمارے حیاتیاتی بہادروں کو حوصلہ دے سکتی کہ وہ آنے والے دنوں میں ان کو زیادہ زخم لگا سکتے۔

بیولف (Beowulf) 3182 مصرعوں پر مشتمل قدیم انگریزی زبان کی ایک رزمیہ نظم ہے جس کو کلاسیک کا درجہ حاصل ہے۔ اس کا مرکزی کردار، بیولف، ایک ہیرو ہے جو مافوق الفطرت عفریتوں اور درندوں کے خلاف اپنی طاقت کا اظہار کرتا ہے۔ اس رزمیے میں ایک کردار گرینڈل نامی عفریت اور اس کی ماں بھی ہے جو بدی کی علامت ہیں۔ (مترجم)

سر جیمس ڈبلیو بلیک/ گرٹروڈ بی ایلیان/ جارج ایچ ہیچنگز[☆1]

اعلانِ تحلیل[☆2]

اعتراف کمال: دواؤں سے علاج کے اہم اصولوں کی دریافتوں کے لیے

اس برس کا نوبیل انعام برائے فعلیات یا ادویہ، دواؤں سے علاج کے اہم اصولوں کی دریافتوں کے لیے دیا گیا ہے جن کا کئی اقسام کی خطرناک بیماریوں میں کامیابی سے اطلاق کیا جا چکا ہے۔ سر جیمس بلیک کی دریافتوں نے سینے کے درد (angina pectoris)، آکسیجن زدہ خون کی کمی کے باعث دل کے پٹھوں کی موت (myocardial infarction)، بلند فشارِ خون (hypertension) اور زخمِ معدہ (peptic ulcer) کے علاج کے لیے نئے اور ترقی یافتہ مادوں کی تیاری کو ممکن بنا دیا ہے۔ 1987ء میں صرف سویڈن میں تقریباً نصف ملین افراد کا اس قسم کی دواؤں سے علاج کیا گیا تھا جو ان کی تحقیق کے نتیجے میں تیار کی گئی تھیں۔ گرٹروڈ ایلیان اور جارج ہچنگز کی تحقیق نے ان دواؤں کی جانب رہنمائی کی ہے جو مختلف امراض، جیسے لیوکیمیا، پیوند شدہ اعضا کا استرداد، گٹھیا، ملیریا، بکٹیریائی اور وائرس آلودگی میں مؤثر ہوتی ہیں۔ اس برس کے انعام یافتگان کی دریافتوں سے بننے والی دوائیں پچھلے پندرہ سے پینتیس برس کے دوران استعمال ہوتی رہی ہیں، اور وقت نے

ثابت کر دیا ہے کہ آج یہ صفِ اوّل کے بے شمار امراض کے لیے تیر بہ ہدف نسخے ہیں۔ یہ دوائیں عالمی صحت کے ادارے WHO کی "لازمی ادویہ" کی فہرست میں بھی شامل ہیں، جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ عالمی سطح پر ان کی موجودگی سے اس ادارے کی تحریک "سب کے لیے صحت، 2000 تک" کے مقاصد پورے ہو سکیں گے۔

اپنے ایک قریبی دوست کے نام خط میں، جو اس نے اپنی موت سے چند ماہ قبل لکھا تھا، الفریڈ نوبل نے کہا تھا، "میرے دل کی تکلیف کم از کم چند دن اور مجھے پیرس میں رُکنے پر مجبور کرے گی۔ کیا یہ قسمت کی ستم ظریفی نہیں کہ اندرونی استعمال کے لیے مجھے بھی نائٹروگلیسرین تجویز کی گئی ہے۔ ان لوگوں نے اس کو Trinitrin کا نام دیا ہے تا کہ کیمیا گر اور عوام گھبرا نہ جائیں۔" آخری جملہ ڈائنامائٹ کے عنصر کے طور پر نائٹروگلیسرین کے استعمال پر ایک بلیغ اشارہ تھا۔ نائٹرو گلیسرین وریدوں کو کھول کر دل میں آکسیجن سے پُر خون پہنچانے میں مدد دے کر سینے کے درد میں کمی کا باعث ہوتی ہے۔ سر جیمس پہلے شخص تھے جنھیں احساس ہوا کہ سینے کے درد کا متبادل علاج ایسی دوا سے بھی ہو سکتا ہے جو دل کے لیے آکسیجن کی ضرورت میں کمی کر سکے۔ اس لیے انھوں اپنی توجہ دل کے عضلات کے خلیوں پر موجود b-receptors کی مخصوص binding sites پر مرکوز کی۔ دل پر دباؤ کی صورت میں جہاں ہارمون adrenaline اور nonadrenaline ملتے ہیں اور کام کے بوجھ کی وجہ سے دل میں آکسیجن کی طلب بڑھ جاتی ہے۔ دباؤ کے ہارمون "کنجی" اور receptors "تالے" کی مثال ہوتے ہیں جن کو حیاتیاتی عمل کے لیے کھولنا پڑتا ہے۔ 1962ء میں بلیک وہ مرکبات تیار کرنے میں کامیاب ہو گئے جو receptors کی binding کو روک کر دباؤ سے پیدا ہونے والے ہارمون کے دل پر اثرات کو روک دیتے ہیں۔ یہ مرکبات تالوں میں جھوٹی کنجی کا کام کرتے ہیں۔ اس قسم کے مادوں (b-receptor blocking drugs) کے علاج سے مریض، اپنے دل پر ضرورت سے زیادہ دباؤ ڈالنے اور نتیجے میں ہونے والے سینے کے درد کے بغیر اپنی جسمانی حرکت بڑھا سکتے ہیں۔ بعد میں پتا چلا کہ یہی مرکبات بلند فشارِ خون کے علاج میں بھی کام کر سکتے ہیں جن سے دل کے پٹھوں کی موت کے باعث ہونے والی ہلاکتوں میں کمی ہو سکتی ہے۔

سر جیمس بلیک نے معدے کے سوزش کے علاج کے لیے بھی بنیادی طور پر ایک نیا طریقہ نکالا۔ پہلے کسی مریض میں معدے کی سوزش کے ہونے کے امکانات کا پتا لگانے کے لیے عام طور پر اس کے جسم میں ہسٹامائن (histamine) داخل کیا جاتا تھا جو معدے میں تیزابیت بڑھانے کا ایک طاقت ور مادہ ہے۔ اس ضمن میں بلیک نے یہ سوال اٹھایا کہ ایسا کیوں ہے کہ ہسٹامائن مخالف مادے

معدے کی تیزابیت کو روکنے میں ناکام ہو جاتے ہیں، باوجودے کہ وہ ہسٹامائن کی پیدا کی ہوئی الرجی کے ردِ عمل کو کامیابی سے روک دیتے ہیں۔ اس توضیح سے ثابت ہوا کہ معدے میں موجود ہسٹامائن receptors کے ایک مخصوص قبیلے میں سے صرف ان پر کام کرتے ہیں، ہسٹامائن جنھیں روک دیتے ہیں۔ ہسٹامائن مالیکیول کے کیمیائی ڈھانچے میں تبدیلی سے بلیک اس نئے قسم کے receptor کے لیے جھوٹی کنجی تیار کرنے میں کامیاب ہو گئے، اور ایسے مرکبات تیار کر لیے جو معدے میں تیزاب کی پیداوار کو فوراً روک دیتے تھے (1972ء)۔ یہ receptor روکنے والا histamine-2 معدے کی سوزش کے علاج میں بہت مؤثر ثابت ہوا، اور اس بیماری کے مریضوں میں کی جانے والی جراحی کی ضرورت میں خاصی کمی ہو گئی۔

جب سر جیمس بلیک خلیوں کے بیرونی ڈھانچے پر کام کر رہے تھے، گرٹروڈ ایلیان اور جارج ہچنگز مرکزے اور اس کے جیناتی مواد، نیوکلیائی تیزاب پر مطالعے میں مصروف تھے۔ پچھلے عشرے کے ابتدائی برسوں میں انھوں نے یہ نظریہ پیش کیا کہ، دواؤں کی مدد سے، منتخب نیوکلیائی تیزاب کی ترتیب کو، خلیوں کی عام نشوونما میں خلل ڈالے بغیر، روک دینا ممکن ہونا چاہیے، جسے سرطان کے خلیے اور بکٹیریا استعمال کرتے ہیں۔ خلیوں میں نیوکلیائی تیزاب کیسے ترتیب پاتے ہیں، ان دنوں اس بارے میں ہمارا علم بہت محدود تھا۔ پھر بھی اتنا ضرور معلوم تھا کہ خلیے اپنے نیوکلیائی تیزاب کی تیاری میں سادہ نوعیت کے تعمیراتی سامان استعمال کرتے ہیں۔ ایلیان اور ہچنگز نے مطالعے سے معلوم کیا کہ کس طرح جھوٹا تعمیری سامان، یعنی antimetabolites تیار کیا جائے کہ خلیاتی نشوونما کو روکا جا سکے۔ 1951ء کے آس پاس، انھیں ایک مرکب، 6-mercaptopurine، کا پتا چلا جس کو اُس وقت تک لاعلاج نوعیت کے لیوکیمیا میں کامیابی سے استعمال کیا گیا تھا۔ انھوں نے، 6-mercaptopurine کے ڈھانچے میں کیمیائی تبدیلی کے ذریعے azathioprine (1957) نامی ایک اور دوا تیار کی جو سفید خلیوں کی، پیوند کیے ہوئے عضویات کو مسترد کرنے کی، خصوصیات میں خلل ڈال دیتی تھی۔ بیس برس بعد، دنیا میں پیوندکاری کے ایک سربرآوردہ سرجن نے دعویٰ کیا کہ مامونیت کو دبا دینے والی اس دوا کی دریافت کے باعث 20,000 افراد نئے گردے حاصل کرنے میں کامیاب ہوئے ہیں۔ مزید یہ کہ، 1963ء میں ایلیان اور ہچنگز نے allopurinol کی مدد سے گٹھیا کے علاج کی ایک نئی حکمتِ عملی تیار کر لی تھی۔

ہچنگز اور ان کے شریک ساتھیوں نے 1950ء میں ملیریا کے انسداد کی دوا pyrimethamine اور بکٹیریا تو ڑ مادہ trimethoprim تیار کیا۔ ان کا ایک اہم مشاہدہ یہ تھا کہ ان

دونوں دواؤں کے اثرات کو sulfonamides سے بڑھایا جا سکتا ہے، جس کے باعث trimethoprim-sulfa combination کا استعمال شروع ہوا، جسے شدید بکٹیریائی آلودگی میں بھی دیا جاتا ہے، جو عموماً AIDS کے مریضوں کو لاحق ہو جاتی ہے۔ اس کو ایک ملیریا توڑ دوا میں بھی ملایا جاتا ہے۔ ایلیان اور ہچنگز کے تحقیقی پروگرام کی کامیابی پہلی وائرس توڑ دوا acyclovir تھی جو خارش کے وائرس کی پیدا کردہ آلودگی کی مؤثر دوا ہے۔ وائرس آلودہ خلیے کو دھوکے سے تبدیل ہوتے ہوئے acyclovir کے مرکب میں داخل کر دیا جاتا ہے جو خلیے کی نشوونما کے عمل کو روک دیتا ہے اور اس طرح وائرس کی خود کو بڑھانے کی صلاحیت دب جاتی ہے۔ یاد رہے کہ اس عمل میں صرف وائرس زدہ خلیے نشانہ بنتے ہیں۔

اپنی تحقیقی کوششوں کے ذریعے بلیک، ایلیان اور ہچنگز نئی دواؤں کی دریافت میں معقول طریقے استعمال کرنے میں کامیاب ہوئے تھے، جن کی بنیاد بائیو کیمیکل اور فعلیاتی اعمال پر رکھی گئی تھی۔ ان کے نتیجے میں دواؤں کی تحقیق میں ایک نئے دور کا آغاز ہوا جس سے امید تھی کہ ان بیماریوں کے علاج میں نئی تشخیصی حکمتِ عملی اختیار کی جائے گی جن کی دوائیں یا تو تسلی بخش نہیں یا ان کا وجود ہی نہیں۔

ڈاکٹر بلیک، ڈاکٹر ایلیان اور ڈاکٹر ہچنگز!

کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کی نوبل اسمبلی کی جانب سے میں آپ لوگوں کو آپ کے غیر معمولی کمال پر مبارک باد پیش کرتا ہوں اور درخواست کرتا ہوں کہ اپنے نوبل انعامات برائے ادویات جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے وصول کریں۔

جارج ایچ ہچنگز کا ضیافت سے خطاب٭

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

اپنے شرکائے کار اور اپنی جانب سے اس اعزاز کے لیے جو آج ہم کو عطا کیا گیا ہے، میں بے پایاں تشکر پیش کرنا چاہتا ہوں۔ چالیس برس قبل جب ہم نے نیوکلیائی تیزابوں پر اپنے مطالعے شروع کیے تھے، یقینی طور پر اس وقت ہم نے ایسے اعزاز کی توقع نہیں کی تھی۔

خلیوں کے نسلی تسلسل کی بائیو کیمسٹری سے متعلق بنیادی سوالات نے ہم میں جوش پیدا کیا تھا، اور جستجو نے ہمیں ایسے سفر پر روانہ کر دیا تھا جو علم و دانش سے اور ولولہ خیز دریافتوں سے لبریز

تھا۔ ہر سائنس دان ایسے ہی خواب دیکھتا ہے۔ ہمیں تجربہ گاہوں میں اپنے کیے ہوئے کام کو بھی علاج کی صورت اختیار کرتے دیکھنے کی رعایت نصیب ہوئی۔ جو ملیریا، لیوکیمیا، بکٹیریائی آلودگیوں اور گٹھیا جیسے امراض سے نبرد آزما ہوئے ہیں۔

بیماریوں کے مسائل پر تحقیق کا عملی اطلاق دوا سازی کی صنعت کے لیے ایک خاص توانائی کا باعث ہوتا ہے۔ اگر ہم الگ الگ مختلف نوعیت کے تحقیقی ماحول میں کام کر رہے ہوتے تو ہماری تفتیش سے شاید اختراعی دواؤں کی ایسی صف بندی دیکھنے میں نہ آتی۔

ہر سائنسی دریافت اپنے سابقین کے کام پر ہی تعمیر ہوتی ہے، اور ہم شکر گزار ہیں ان وفادار مردوں اور عورتوں کے جو اپنے تصورات پر اور اپنی علمی وراثت پر مضبوطی سے جمے رہے۔ دواؤں کے میدان میں ہمارا تعاون بروز ویلکم (Burroughs Wellcome) کمپنی کی ایک صدی پرانی روایات کی بنیاد پر تھا، جہاں گرٹروڈ ایلیان اور ہم، دونوں نے اپنے تحقیقی پیشوں کو جاری رکھا ہے۔

اس ادارے کے بنیاد گزار سر ہنری ویلکم (Sir Henry Wellcome) امریکی ماہر ادویہ جات تھے جنھوں نے تحقیق کو اپنے کاروبار کی بنیاد بنایا۔ انھوں نے فعلیاتی اور کیمیائی تحقیق کے لیے 1894 اور 1896 میں ویلکم لیبارٹریز (Wellcome Laboratories) قائم کی۔ ویلکم نے اپنے سائنس دانوں سے کہا تھا، "اگر تمھارے پاس کوئی خیال ہے تو میں اس کو پورا کرنے کی پوری آزادی دوں گا۔" اس فلسفے نے دسیوں برس کی تحقیق کے دوران ہماری معاونت کی اور ہمارے بعد کے آنے والوں کی پرورش جاری رکھی ہے۔ بنی نوع انسان کی خدمت کے خیالات کی نشو ونما کی صلاحیت ہی ہمارا سب سے بڑا انعام رہا ہے۔

جب 1949ء میں ولیم فاکنر نے ادب کا نوبیل انعام قبول کیا تھا تو اس نے انسانی دل، محبت اور احترام، ہم دردی اور فخر، دردمندی اور قربانی کی سچائیوں کی باتیں کی تھیں۔ بہ حیثیت ایک سائنس داں میں انسانی دماغ کو تین سچائیوں کا مشورہ دوں گا۔ تجسس، تخلیقی صلاحیت اور دانش سے محبت۔

نوبیل انعام برائے ادویہ جات ان ہی تین سچائیوں کو اعزاز دے رہا ہے، اور ہم اس قدرشناسی کو انکسار اور سپاس گزاری کے ساتھ قبول کر رہے ہیں۔

○

سُسوُمو تونیگاوا[1☆]

اعلانِ تجلیل[2☆]

اعترافِ کمال: جسم کا دفاع کرنے والے مادّوں کی رنگا رنگی پیدا کرنے کے جینیاتی اصول کی دریافت کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

آلودگی کے خلاف ہمارے جسم کا دفاع ایک نظامِ مامونیت کرتا ہے، جو ایک لائق خلیائی سوسائٹی کی مثال ہوتا ہے، جس میں اپنے اور غیر کے درمیان پہچان کی صلاحیت ہوتی ہے اور جس میں برسوں پہلے کے ربط کو یاد رکھنے کے لیے یادداشت کا ایک نظام موجود ہوتا ہے۔ یہ سارا انتظام انسان کے اندر مختلف نوعیت کے اربوں مالیکیول اور تریاقی مادّے (antibodies) پیدا کرنے کی خود کار صلاحیت کے ذریعے چلتا ہے۔ اس برس کا نوبیل انعام جسم کا دفاع کرنے والے مخصوص مادّوں کی بے انداز رنگا رنگی پیدا کرنے کے منفرد جینیاتی اصول کی وضاحت کے لیے دیا جا رہا ہے۔

سُسوُمو تونیگاوا علمِ مامونیات کے ایک عظیم ماہر مالیکیولیائی حیاتیات ہیں۔ 1970ء کے

عشرے کے دوران سلسلے وار کیے جانے والے ماہرانہ تجربات کے ذریعے انھوں نے یہ مسئلہ حل کیا تھا کہ ہمارے محدود جینیاتی مادے میں تنوع کس طرح آتا ہے جو موجود یا مستقبل کے مختلف امراض پیدا کرنے والے خورد نامیاتی اجسام کے خلاف تحفظ فراہم کرتا ہے۔ جب تونیگاوا سوئٹزرلینڈ میں Basel Institute of Immunology میں اپنے تجربات کر رہے تھے، اس وقت تک دوسرے کئی سائنس داں تریاقی مادوں کے کام اور ان کی خصوصیات کے بارے میں خاصی معلومات جمع کر چکے تھے، مگر یہ معلومات متذبذب، بلکہ ابتری کی طرف لے گئی تھیں۔ تریاقی مادے اصلاً پروٹین ہی ہوتے ہیں اور ان کے ڈھانچے پر جین کی، اور ہمارے لونیوں (chromosomes) میں موجود DNA کی سخت حکمرانی رہتی ہے۔ جب تونیگاوا اپنے تجربات کر رہے تھے تو عام طور پر یہی سمجھا جاتا تھا کہ ہر پروٹین، ہر polypetide زنجیر پر، ایک کے مقابلے میں ایک جین ہی کا حکم چلتا تھا، مگر اس وقت کے حساب کے مطابق انسانی لونیے میں موجود پروٹین سے پتا چلا تھا کہ جین کی تعداد تقریباً ایک لاکھ سے کچھ کم تھی۔ اور یہ تعداد کافی تھی جسم میں موجود پروٹین کے لیے، خون کے سرخ خلیوں کے ہیموگلوبن کے لیے، ہماری آنکھوں میں موجود جھنے یا ذرّے (pigment) کے لیے، اور بہت کچھ کے لیے بھی۔ ان کا ایک چھوٹا سا حصہ، غالباً ایک فی صد، شاید تریاقی مادوں کی تخلیق میں استعمال ہوتا ہوگا، یعنی تقریباً ایک لاکھ جین اربوں اقسام کے تریاقی مادے بنانے کے قابل ہو سکتی تھیں؟ یہ مساواتی تقسیم ناقابلِ حل معلوم ہوتی تھی۔

ہمارے تریاقی مادے دو قسم کی چھوٹی اور لمبی polypeptide زنجیروں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ تونیگاوا نے پہلے ایک ٹول بکس حاصل کیا، اسے دو غلے DNA کی قسم کے نہایت دقیق اوزار سے پُر کیا، نئے طریقے تیار کیے اور ایسی جین کی واقعی تعمیر کا مطالعہ شروع کیا جو تریاقی مالیکیول کے لیے چھوٹی زنجیروں کا تعین کرتی ہیں۔ اس عمل میں انھی انقلابی جینیات کی کچھ بالکل نئی چیزیں دریافت ہوئیں۔ لونیوں پر جس جگہ جین برائے مختصر زنجیر کے ہونے کی توقع تھی، وہاں سوائے ایک دھاگے اور جین کے موتیوں کے کچھ بھی نہیں تھا۔ ایک خاص جین ایک جگہ پر تھی اور اس کے ساتھ دو مختلف نوعیت کی جین کے سیٹ تھے، جن سے جین کے دو خاندان بن گئے تھے، اور سب کو ملا کر تقریباً ایک لاکھ جین ہو گئی تھیں۔ جب کوئی خلیہ تریاقی مادے بنانا شروع کرتا ہے تو اس سے پہلے جین کی ایک لازمی تخلیق ہے۔

بغیر کسی انتخاب کے، جین کے سب سے بڑے خاندان کے ایک رُکن کو لونیے میں سے

کاٹ کر نکالا گیا، اور دوسری جین خاندان کی ایک رُکن کے بالکل قریب پہنچا دیا گیا، جس کے بعد انھوں نے تنہا زنجیر سے مل کر چھوٹی زنجیر کے لیے ایک کارکن جین تخلیق کی۔ تریاقی مالیکیول کی چھوٹی زنجیر کی تخلیق میں تین نہیں، صرف ایک جین حصہ لیتی ہے۔ ہر خاندان کے ایک رُکن کا دوسرے خاندان کی کسی ایک جین سے رابطہ ہو سکتا ہے، تاکہ نقل و نقل عمل سے تعداد و بڑھنے کے باعث تنوع میں بھی اضافہ ہو۔ اس عمل سے حاصل ہونے والے نتائج سے معلوم ہوا کہ ہمارے جسم میں بھی ترقی یافتہ recombinant DNA عمل کی صلاحیت ہوتی ہے۔ مطالعے کے ساتھ ساتھ، قدرت کی ذہانت بھی نظر میں آتی گئی۔ جین کی بازترکیب (recombination) اور ان کے جوڑے بالکل صحیح انداز میں نہیں بنتے۔ دوسرے نظاموں میں اس قسم کی غلطیاں خرابی کا باعث ہو سکتی ہیں، پھر بھی یہاں انھوں نے تریاقی مادّوں میں تنوع بڑھانے کا ایک اور میکانزم تیار کر لیا تھا۔ تونیگاوا کے ساتھ ساتھ دوسرے سائنس دانوں کے تجربات سے معلوم ہوا ہے کہ ویسی ہی جینیاتی لاٹری کے اصول کا اطلاق لمبی زنجیر کی نسل پر نہیں ہوتا، باوجودے کہ یہاں بدلنے والوں کی تعداد زیادہ ہوتی ہے۔ چار مختلف جین کو ایسی زنجیریں بناتے دکھایا جا سکتا تھا۔ بدلنے والی چھوٹی زنجیروں کی تعداد کو بھاری زنجیر کے combinatorial امکانات سے ضرب دینے سے تریاقی مادّے کی سطح پر تبدیلی کا پتا چل سکتا ہے، اور یہی وہ حقیقت ہے جو تریاقی مادّے کی تفریق میں شدت سے اضافہ بھی کرے گی۔

اس طرح صحیح معنوں میں مساواتی حل نکل آیا تھا۔ ایک نئے اور انقلابی انداز میں چند سو جین استعمال کی جاتی ہیں اور مختلف نوعیت کے اربوں تریاقی مادّے بنائے جا سکتے ہیں۔ اس جینیاتی لاٹری کے ذریعے نظامِ مامونیت معلوم اور نامعلوم خورد نامیاتی اجسام کے خلاف ردِّعمل کے لیے ہمیشہ تیار رہتا ہے۔ قیمتی DNA کے کفایت شعارانہ استعمال کا معاوضہ زیادہ تر قابلِ استرداد مادّے کے ضیاع سے کیا جاتا ہے۔ ہمارا جسم ہر منٹ کئی ملین خون کے سفید خلیے بناتا ہے۔ ان میں سے ہر ایک وہ خلیے DNA کی کارروائی سے گزر کر خود اپنے منفرد تریاقی مادّے کے ساتھ تیار ہوتا ہے۔ اگر ان کو فوری ردِّعمل کے لیے استعمال نہیں کیا جاتا تو وہ تیزی سے مرتے جاتے ہیں۔ اگر ان کا موزوں بیرونی ڈھانچوں سے رابطہ ہو جاتا ہے تو ان کو پھولنے پھلنے اور زیادہ دن زندہ رہنے کی اجازت مل جاتی ہے، اور ایک عظیم randomised جین لاٹری کے بعد قدرت انتخاب جیتنے والوں کو منتخب کرے گی، جس کے ذریعے خصوصی مامونیت پیدا ہوگی، جو آلودگیوں کے خلاف ارزاں ترین محافظ ہوگی۔

ڈاکٹر تونیگاوا!

کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کی نوبل اسمبلی کی جانب سے میں آپ کی غیر معمولی کامیابیوں پر مبارک باد پیش کرتا ہوں اور آپ سے درخواست کرتا ہوں اپنا نوبل انعام برائے فعلیات وادویات جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے وصول کیجیے۔

ضیافت سے خطاب☆

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

اس وقت میں بڑی مشکل میں ہوں کہ نوبل اسمبلی اور کمیٹی کے تمام ارکان کی خدمت میں اپنے دلی تشکر کے اظہار کے لیے، جنھوں نے میرے کام کو اس انتہائی عظیم اعتراف کے لیے منتخب کیا ہے، مجھے مناسب الفاظ نہیں مل رہے ہیں۔ میرے لیے یہ بہت بڑا اعزاز ہے جو آج آپ مجھ کو عطا کر رہے ہیں۔

میرے سائنسی پیشے کی نشوونما تین براعظموں پر ہوئی ہے: ایشیا، یورپ اور شمالی امریکا۔ ایک صدی کی ایک چوتھائی قبل، ایک طالب علم کی حیثیت سے میں نے جاپان کی یونی ورسٹی آف کیوٹو (University of Kyoto) میں تعلیم پائی۔ ایک سائنس داں کی حیثیت سے میری پیشہ ورانہ زندگی کی ابتدا ہوئی اور فرانسوا ژاکوب (François Jacob) اور ژاک مونو (Jacques Monod) کی operon تھیوری نے میری ذہنی اور سائنسی نشوونما کی۔ پروفیسر اِتارو وتنابے (Itaru Watanabe) کے مشورے اور حمایت سے میں تیئیس برس کی عمر میں پوسٹ گریجویٹ تعلیم کے حصول کے لیے جاپان چھوڑ کر سان ڈیاگو (San Diego) امریکا چلا گیا۔ سات برس بعد، ڈاکٹر ریناتو ڈل بیکو (Renato Dulbecco) کے مشورے پر عمل کرتے ہوئے میں نے امریکا چھوڑا اور علمِ مامونیات (immunology) میں تحقیق کی خاطر سوئٹزرلینڈ کے شہر بال میں قائم Basel Institute for Immunology میں شامل ہوگیا۔ یہ منفرد تحقیقی ادارہ حال ہی میں ہاف مین لاروش کمپنی (Hoffmann LaRoche) نے قائم کیا ہے جس میں تمام دنیا سے آنے والے چوٹی کے ماموںیاتی ماہرین کو اپنے شعبے میں بنیادی تحقیق کی اجازت ہوتی ہے۔ پروفیسر نیلس کائے (Niels Kaj) کے زیرِ ہدایات یہ ادارہ آزادانہ اور امدادِ باہمی کے ماحول میں کام کرتا ہے۔ میں نے اسی عظیم

ادارے میں اپنے شریکِ کار کے ساتھ اینٹی باڈی جین پر تحقیق کی ہے، آج نوبل اسمبلی جس کا اعتراف کر رہی ہے۔ بال میں دس برس کام کرنے کے بعد میساچوسٹس انسٹی ٹیوٹ آف ٹیکنالوجی کے کینسر ریسرچ سینٹر میں اپنی تحقیق جاری رکھنے کے لیے میں واپس ریاست ہائے متحدہ چلا گیا جہاں ڈائریکٹر سالوادور لوریا (Salvador E. Luria) نے مجھے ایک لاجواب تجربہ گاہ فراہم کر دی تھی۔

کل جب میں نوبل فاؤنڈیشن کے معلوماتی دورے پر تھا تو مجھے الفریڈ نوبل کی وصیت کی اصلی دستاویز دیکھنے کا موقع ملا، جو پہلے واقعی بین الاقوامی انعامات کے قیام کا باعث ہوئی تھی۔ جب میں نے وصیت کے وہ قطعات پڑھے جن میں مسٹر نوبل نے ان انعامات کو، قومیت سے قطعِ نظر، سب سے زیادہ لائق اشخاص کو انعامات دینے پر زور دیا تھا تو میں فخر کیے بغیر نہیں رہ سکا۔ میں خود بھی اسی خیال کا آدمی ہوں کہ سائنس قومی سرحدوں کو نہیں مانتی، اور اپنی پوری پیشہ ورانہ زندگی میں اسی خیال پر عمل کرتا رہا ہوں۔

اس نہایت خاص موقعے پر میں اپنے تمام شریکِ کار ساتھیوں، تکنیکی معاونین اور سیکریٹریوں کو اپنا دلی تشکر پیش کرنا چاہتا ہوں۔ ان کی دل چسپی اور وفاداری کے بغیر یہ کام، نوبل اسمبلی جس کا اعتراف کر رہی ہے، مکمل نہیں ہو سکتا تھا۔

آخر میں ان کی فراخ دل مہمان نوازی پر سویڈن کے عوام کا شکریہ۔

○

اِسٹینلے کوہن / ریتا لیوائی مونتا لچینی[1☆]

اعلانِ تحلیل[2☆]

اعترافِ کمال: نشوونما کے عناصر کی دریافت کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

ہم سب چھوٹے سے ایک شیر خوار بچے سے بڑھ کر بڑے ہوئے ہیں۔ یہ سب نشوونما کے ہارمون کا کرشمہ ہے، جو ہارمون ساز (pituitary) غدود سے نکلتا ہے اور پیدائش کے بعد کی نشوونما کی نگہداشت کرتا ہے۔ زمانۂ شیر خواری میں اس ہارمون کی کمی بچے کی نشوونما میں مزاحمت کا باعث ہوتی ہے، اور نشوونما کے ہارمون کا مارا انسان اپنے وجود کی ایک چھوٹی سی نقل بن کر رہ جاتا ہے، مگر pituitary غدود کا ہارمون، خلیوں کی براہِ راست نشوونما پر اثر انداز نہیں ہوتا، اور ولادت سے قبل کی نشوونما اس ہارمون سے آزاد ہوتی ہے۔

ہم سب ایک اکیلے خلیے سے بنتے ہیں، اور ہر بالغ انسان میں موجود اربوں کھربوں خلیوں میں ظاہر ہونے والی تمام مختلف خصوصیات اس کے اپنے جینیاتی مادّے میں موجود کوڈ کا اظہار

ہوتی ہیں۔ پہلا خلیہ دو ہم شکل مؤنث خلیوں میں تقسیم ہو جاتا ہے، اور پھر وہ تمام خلیے بھی تقسیم ہوتے ہیں۔ پھر بعد میں ہونے والی خلیاتی تقسیم کے دوران بننے والے خلیے اپنی مقررہ نمایاں خصوصیات کا اظہار شروع کر دیتے ہیں، یعنی، ان میں تفریق ہونے لگتی ہے۔ ایک نوزائیدہ بچے میں مختلف نوعیت کی وہ تمام خصوصیات ملتی ہیں جو ایک بالغ انسان میں پائی جاتی ہیں۔

ایک زمانے سے نشوونما اور تفریق کا انداز مقرر ہے، مگر ابھی تک قبل از پیدائش نشوونما کے قواعد سے واقفیت نہیں ہوئی ہے کہ نشوونما کا ہارمون ان واقعات کو کنٹرول نہیں کرتا۔ pituitary غدود کے علاوہ، نشوونما کی بافت میں موجود عناصر کی دریافت نے ہمیں نئی بصیرتوں سے آشنا کیا ہے۔ نشوونما اور تفریق کی ضابطہ بندی اشارے کے ان مادّوں سے ہوتی ہے جو خلیوں سے نکلتے ہیں اور ہمسایہ خلیوں پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ اشارے کے پیدا کردہ مادّے جو پہلی بار پہچانے گئے ہیں اعصابی نشوونما کے عناصر (NGF) اور بیرونی نشوونمائی عناصر (EGF) تھے۔ ریتا-لیوائی مونتالچینی کی دریافت NGF اور اسٹینلے کوہن کی دریافت EGF نے تحقیق کے میدان میں نشوونما اور تفریق کے ایک نئے عہد کی ابتدا کی ہے، جس کے بعد سے مختلف نوعیت کے کئی اور خلیوں کے آزاد کردہ نشوونمائی عناصر کی شناخت ہوئی ہے۔

ان سب کی ابتدا اس وقت ہوئی جب اطالیہ کی ماہر نشوونمائی حیاتیات ریتا-لیوائی مونتالچینی کو مسوری، سینٹ لوئیس میں قائم وکٹر ہیم برگرس لیبارٹری (Viktor Hamburgers laboratory) میں مدعو کیا گیا تھا۔ انھوں نے وہاں اپنے پہلے کیے گئے مطالعے کو دہرایا تھا، مگر نتیجہ مختلف نکلا۔ مرغیوں کے جنین (embryo) میں چوہے کی رسولی کی پیوندکاری کے دوران انھیں مرغی کے کچھ اعصابی ریشوں میں برآمدگی (outgrowth) ملی تھی۔ لہٰذا ریتا-لیوائی مونتالچینی اس نتیجے پر پہنچیں کہ رسولی نے کوئی مادّہ خارج کیا ہوگا، جس نے اعصاب کی نشوونما کو بڑھا دیا تھا۔ پھر انھوں نے اس عنصر کی شناخت کی خاطر مصنوعی طور پر تیار کیے گئے اعصابی خلیوں کا bioassay تیار کیا۔

بائیو کیمیا کے ماہر اسٹینلے کوہن 1950ء کے عشرے کی ابتدا میں ایک تحقیقی گروہ میں شامل ہوئے۔ تحقیق کے دوران انھوں نے مشاہدہ کیا کہ مذکر چوہے کی رال اور رال پیدا کرنے والے غدود میں اس کی رسولی سے کہیں زیادہ NGF موجود تھا۔ پھر انھوں نے رال پیدا کرنے والے غدود کے NGF کی تطہیر کی اور NGF مخالف تریاقی مادّوں کو بڑھا دیا۔

NGF کی شناخت اور اس کو الگ کرنے کے عمل کی کامیابی ترقیاتی نیورو بیالوجی تحقیق

کے میدان کی ایک بڑی پیش رفت تھی: پہلی بار اعصابی نشوونما کے مطالعے میں استعمال کے لیے کیمیا کے ذریعے بنایا گیا بہتر خصوصیات والا مادہ دستیاب تھا۔ ریٹا لیوائی-مونتالچینی نے دکھایا کہ بہترین نوعیت کے مطالعوں میں NDF نہ صرف کچھ اعصاب کی بقا کے لیے ضروری ہوتا ہے، بلکہ یہ اعصابی ریشوں کی سمتی نشوونما کو بھی درست کرتا ہے۔ جب تریاقی مادے NGF کی ناکہ بندی کرتے ہیں تو اعصابی خلیے مرجاتے ہیں۔ NGF ہدف خلیوں کی پیداوار رہتا ہے، جو اعصابی ریشوں کو اس سمت میں بڑھنے پر لبھاتے ہیں۔ دماغ میں NGF کے انجیکشن مخصوص اعصابی ریشوں کی بیرونی نشوونما کا باعث ہوتے ہیں۔ دماغ میں موجود اعصاب کے الجھاؤ میں بھی اعصابی ریشے کس طرح راستہ تلاش کرلیتے ہیں NGF کا یہ neurotropic اثر اس کی توضیح پیش کرتا ہے۔

اسٹینلے کوہن نے، جنھوں نے NGF کی تخمیر کی تھی، EGF کی بیرونی نشوونما کو بھی دریافت کیا تھا۔ NGF کی تفتیش کرتے وقت انھوں نے مشاہدہ کیا تھا کہ نوزائیدہ چوہوں کو رال پیدا کرنے والے غدود کے ست (extract) کے انجیکشن دیے جانے سے ان کی نشوونما میں تیزی آجاتی ہے۔ قبل از وقت ان کی آنکھوں کی پلکیں کھل جاتی ہیں اور دانت جلد نکل آتے ہیں۔ اسٹینلے کوہن کو احساس ہوگیا کہ رال پیدا کرنے والے غدود کے ست میں NGF کے علاوہ نشوونما کے کچھ اور بھی عناصر موجود تھے۔ لہٰذا انھوں نے اس عنصر کے امائینو تیزابی سلسلے (amino acid sequenc) کو الگ کیا اور ان کا تجزیہ کرکے دکھایا کہ اس نے قرنیہ کے زخموں کے اندمال میں تیزی پیدا کردی تھی۔

تو یہ ثابت ہوگیا کہ EGF ایک عام نشوونمائی عنصر ہے جو نہ صرف بیرونی جلد کے خلیوں پر، بلکہ خلیوں کی دوسری بہت سی اقسام پر بھی کام کرتا ہے۔ اس کے عمل کے لیے ہدف خلیوں کی سطح پر مخصوص binding sites کی موجودگی لازمی ہوتی ہے جن کو receptor کہتے ہیں۔ اسٹینلے کوہن نے EGF receptors کو الگ کیا اور ان کی شناخت کی۔ تب ان کو پتا چلا کہ receptor میں خلیے کی بیرونی جھلی کا ایک حصہ شامل ہوتا، جو EGF کو تھام لیتا ہے، اور دوسرا حصہ خلیے کا اندرون ہوتا ہے جس میں کیمیائی خمیرے کی سرگرمی ظاہر ہوتی ہے۔ جب EGF خلیے کے باہر موجود receptor سے بستہ ہو جاتا ہے تو یہ کیمیائی خمیرے کی اندرونی سرگرمی کو متحرک کردیتا ہے۔ رفتہ رفتہ اب ایک نیا تصور ابھر آیا ہے- کہ کیمیائی خمیرے کی اس نوعیت کی سرگرمی ایک عام طریقہ ہے جس کے ذریعے ایک نئے نشوونمائی عنصر کے عمل کی شروعات ہوتی ہے۔ مزید یہ کہ، کچھ viral oncogenes پروٹین کے لیے نشوونمائی رموز تیار کرتی ہیں جس میں کیمیائی خمیرے کی ویسی ہی

سرگرمی ہوتی ہے جیسی کہ EGF receptor میں۔

NGF اور EGF کی دریافت چوہوں میں ہوئی تھی، مگر اس کے بعد ان میں سے ایک، چوہے سے انسان میں منتقل ہو گیا تھا۔ اب انسانی NGF اور EGF کے کیمیائی ڈھانچے طے شدہ ہیں، اور نو پیوستہ (recombinant) انسانی NGF اور EGF کو DNA ٹیکنالوجی بناتی ہے۔ اس دریافت نے طبی دواؤں میں NGF اور EGF کے استعمال کے راستے کھول دیے ہیں۔ ان نشوونمائی عناصر کی کمی یا زیادتی اہم ہو سکتی ہے: خلقتِ ناقص (malformation) میں، تولّدِ مرض (pathogenesis) میں اور ارتقائی غلطی میں، انحطاطی تبدیلیوں کے ساتھ تجدید کی خرابیوں میں اور تاخیری اندمال اور رسولی کی بیماریوں میں۔ مرکزی نظامِ اعصاب کی بیماریوں میں، جیسے بڑھاپے میں تنزلِ یادداشت (dementia) کا عارضہ، اور بیرونی اعصاب کی خرابی میں NGF کے کردار کے بارے میں تفتیش کی جا رہی ہے۔ EGF کا اطلاق پہلے ہی، جلد اور آنتوں، قرنیہ کے زخموں کے اندمال میں مؤثر پایا گیا تھا۔ اب جسم کے باہر کاشت شدہ (cultured) جلد کی خودکار پیوندکاری سے جلے ہوئے حصے کو EGF کی مدد سے ڈھانپا جا سکتا ہے۔

ریٹا لیوائی۔مونتالچینی اور اسٹینلے کوہن پہلے سائنس داں تھے جنھوں نے نشوونما کے عناصر کو دریافت کیا اور علاحدہ کیا تھا۔ ان کے پہل کار کام نے دوسرے عناصر اور کئی ایسے مادوں کی تلاش میں سرگرمی پیدا کر دی تھی جن کی اب جا کر تصویرکشی ہو چکی ہے۔ ان کے کام نے مستقبل کی ادویہ کی تحقیق میں امکانی اہمیت کے میدان کھول دیے ہیں۔ ان دونوں نے ہمارے علم میں اضافہ کیا ہے، اس مقام سے جب نشوونما اور تفریق صرف مظاہرِ قطرت کہے جا سکتے تھے اور نشوونما کے عناصر نادیدہ تھے، آج کی اس کیفیت تک، جب نشوونمائی عناصر کا کردار خلیوں کی پیداوار میں، عضویات کی تفریق میں اور رسولی کی تبدیلیِ صورت میں عام طور پر مانا جا رہا ہے۔ ترقیاتی حیاتیات کی عظیم ماہر ریٹا۔لیوائی مونتالچینی نے دکھایا ہے کہ اعصاب کی بیرونی نشوونما میں کس طرح باقاعدگی لائی جا سکتی ہے۔ اسٹینلے کوہن روشن مثال ماہرِ کیمیا ہیں جنھوں نے پہلی بار نشوونما کے عناصر کی تطہیر کی تھی اور ہمیں دکھا کر کہ نشوونما کا ایک بیرونی اشارہ کس طرح خلیوں تک لے جایا جاتا ہے، ہمارے علم میں اضافہ کیا ہے۔

کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کی نوبیل اسمبلی کی نمائندگی کرتے ہوئے، میں آپ کی خدمت میں پُرخلوص تشکر پیش کرتی ہوں اور آپ سے درخواست کرتی ہوں کہ آپ دونوں، جلالت مآب

کے دستِ مبارک سے اپنے انعامات وصول فرمائیں۔

ریٹا لیوائی- مونتا لچینی کا ضیافت سے خطاب☆

جلالت مآب، دوویانِ شاہی، خواتین و حضرات!

اس وقت شدید جذبات کی کیفیت میں، میرے پیارے دوست اسٹینلے کوہن اور میں، دونوں، آپ کے رو برو، اس مقام پر ایستادہ ہیں اور اپنے لا انتہا تشکر کے اظہار کی اجازت چاہتے ہیں، اس عظیم ترین اعزاز کے لیے جو عطا کیا گیا ہے، ایک سائنس داں اپنے کام پر جس کے حصول کا خواب بھی نہیں دیکھ سکتا، یعنی، نوبیل انعام!

تینتیس برس قبل، اسٹینلے اور میں، دونوں نے، مسوری، سینٹ لوئیس کی واشنگٹن یونی ورسٹی کے شعبۂ علمِ حیوانیات میں کام شروع کیا تھا، جس کے سربراہ پروفیسر وکٹر ہیم برگر (Viktor Hamburger) تھے جو تجرباتی Neuroembryology کے مانے ہوئے سائنس داں تھے، ایک عظیم عالم اور بے حد پیارے دوست بھی تھے۔ اس کے بعد سے، ہم نے ہر لمحے اس مہم جوئی کا لطف اٹھایا ہے، جو ہمیں اسٹاک ہوم تک لے آئی ہے۔

اسٹینلے کی حیاتیاتی کیمیا (biochemistry) میں غیر معمولی صلاحیت اور بے حد سخت کوش تربیت، اور علم اعصاب میں میری تربیت نے، جو مشہور سائنس داں، آنجہانی Giuseppe Levi کے زیر سایہ یونی ورسٹی آف ٹیورن (University of Turin) کے میڈیکل اسکول میں ہوئی تھی، ہم کو ایک مثالی پس منظر مہیا کیا تھا، جو ابتدا میں ایک خاصا آسان معما حل کرنے کے مترادف تھا، یعنی ایک پروٹین مالیکیول کے عمل کے میکانزم اور اس کی فطرت کو آشکار کرنا، جو اپنی حیاتیاتی خصوصیات کے باعث "Nerve Growth Factor" کے نام سے موسوم ہوگیا تھا۔ ہمیں اس مسئلے کی پیچیدگی کے احساس میں تیس برس کا عرصہ گزر گیا ہے، جس پر اس وقت بھی پوری دنیا میں شدومد کے ساتھ تفتیش ہو رہی ہے۔

اس مقام پر میں اتنا اضافہ کرنا چاہوں گی کہ 1961ء سے اب تک اسٹینلے نے نیش ول یونی ورسٹی، ٹینی سی میں، اپنی تمام تر صلاحیت اور مہارت ایک اور نشوونما عنصر Epidermal Growth Factor کی تلاش میں وقف کر دی ہے، جب کہ میری خوش نصیبی تھی کہ مجھے پروفیسر پیٹرو

کالیسانو (Pietro Calissano) اور لوئجی ایلو (Luigi Aloe) جیسے دو غیر معمولی تفتیش کار اور مخلص ترین دوستوں کی رفاقت نصیب ہوئی، جو روزانہ میرے ساتھ یا تنہا کام کیا کرتے تھے، اور Nerve Growth Factor پر ہمارے مطالعات میں میری کامیابی کا بیشتر استحقاق ان ہی کا ہے۔

اپنے معاملے میں، مجھے اتنا اضافہ کرنا ہوگا کہ Nerve Growth Factor شاید کبھی دریافت ہی نہیں ہو پاتا، اگر مجھے اپنے وطن کی ٹیورن یونی ورسٹی میں سخت قسم کی neurobiological تربیت نہ ملی ہوتی، اور واشنگٹن یونی ورسٹی نے مجھے بے حد فیاضانہ مہمان نوازی اور ان مول سائنسی اور تکنیکی امداد فراہم نہ کی ہوتی، جہاں میں نے اپنی زندگی کے تیس لطف انگیز اور بار آور سال گزارے تھے۔

اپنے سویڈش ساتھیوں اور پیارے دوستوں کو Neurosciences کے میدان میں ان کے بنیادی تعاون کے لیے، میں اپنا لازوال تشکر پیش کرنا چاہتی ہوں۔ ہم سب ان کے احسان مند ہیں کہ انھوں نے ہمارے لیے neurobiology کے سنہرے عہد کے تمام دروازے کھول دیے تھے، اور میں ذاتی طور پر Nerve Growth Factor پر ان کے غیر معمولی کام کے لیے ان کی شکر گزار ہوں۔

مائیکل ایس براؤن/ جوزف ایل گولڈ اشٹائن[1☆]

اعلانِ تجلیل[2☆]

اعترافِ کمال: کولیسٹرول کے نظامِ انتظام کی ضابطہ بندی سے متعلق ان کی دریافتوں کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

فرانسیسی اکادمی آف سائنس میں 26 اگست 1816ء کو منعقد ہوانے والی مجلس میں ماہرِ کیمیا مائیکل شیوریل (Michel Chevreul) نے مشورہ دیا تھا کہ چربی جیسی خصوصیات رکھنے والے ایک مادّے کو، جو فرانس اور جرمنی میں، معالجوں نے چند عشرے قبل پتّے کی پتھری (gallstones) کے ساتھ دریافت کیا تھا۔ لاطینی زبان کے لفظ کول (chole)، یعنی پتّا، اور اسٹیریوس (stereos) یعنی ٹھوس، سے ملا کر کولیسٹرائن کے نام سے موسوم کیا جائے۔

اب ثابت ہو چکا ہے کولیسٹرین (Cholesterin) یا کولیسٹرول (cholesterol)، جیسا کہ بعد میں اس کا نام پڑ گیا تھا، پتّے کی پتھری تک ہی محدود نہیں، بلکہ یہ تو، ریڑھ کی ہڈی رکھنے والی مخلوقات کی طرح، انسانی جسم کے تمام اعضا میں ہوتا ہے اور یہ ایک مادّہ ہے جو اُن کی حیات کے

لیے لازمی ہوتا ہے۔ یہ مادہ مختلف قسم کی خلیائی جھلیوں میں شریک ہوتا ہے اور نظام ہضم کے لیے پتے میں ترتیب پانے والے اہم تیزابوں کے لیے، اور اسٹیرائڈ (stereoid) ہارمون کے لیے نہایت اہم ہوتا ہے۔ کولیسٹرول اور پتے کے تیزابوں کی تشریح کے لیے ویلاند (Wieland) اور ونڈاؤس (Windaus) کو 1928ء کا نوبل انعام دیا گیا تھا۔

کولیسٹرول بقائے حیات کے لیے ضروری تو ہے، مگر مہلک بھی ہو سکتا ہے، اور ان نقصانات سے بھی زیادہ ہو سکتا ہے جو پتے کی پتھریوں کے باعث ہوتے ہیں۔ انیس ویں صدی کے درمیان سے ہی معلوم ہو گیا تھا کہ شریانوں میں ارتکازِ کولیسٹرول (atherosclerosis) کے مرض میں کولیسٹرول، یا کولیسٹرول کا ester نامی مرکب، بلند ارتکازی کیفیت میں وریدوں کے زخم خوردہ علاقوں میں جمع ہو جاتا ہے، اور 1930ء سے ایک مخصوص موروثی مرض، خاندانی بلند کولیسٹرولیمیا (familial hypercholesterolemia) کے نام سے پہچانا جاتا ہے، ان ہی کیفیات کی وجہ سے لاحق ہوتا ہے جو وریدوں کے نظام میں مہلک تبدیلیاں کر دیتی ہیں۔

کولیسٹرول پانی میں حل نہیں ہوتا۔ دوسری چربیوں (lipids) کی طرح صرف خون کے حیاتیاتی رقیق، یعنی پلازما (plasma) میں بھی نہیں حل ہوتا، اس لیے کہ یہ گول گول زیریں خوردبینی ذرات (submicroscopic spherical particles) کی طرح ہوتا ہے جس کا اندرون آب مخالف، اور جس کا بیرون کم آب مخالف، پروٹین اور فاسفورس چربیوں جیسی، موزیک پرت سے گھرا ہوتا ہے۔ اس نوعیت کے ذرات چربی زدہ پروٹین (lipoproteins) کہے جاتے ہیں۔ کولیسٹرول عام طور پر ایک قسم کے چربی زدہ پروٹین میں ہوتا ہے جس کو کم ثقالت کے چربی زدہ پروٹین، یا LDL کہتے ہیں۔

تمام نامیاتی اجسام، کولیسٹرول کی ضرورت نہیں رکھتے، اور وہ جو رکھتے ہیں، جیسے کہ کیڑے مکوڑے، وہ ان کو از خود بنانے پر قدرت نہیں رکھتے، اس لیے ان کے حصول کے لیے غذائی ذریعے کے محتاج ہوتے ہیں، لیکن دودھ دینے والی مخلوقات کا خلیہ اپنا کولیسٹرول خود پیدا کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے، مگر یہ خون کے ذریعے بھی غذائی کولیسٹرول حاصل کرتا ہے۔ 1930ء کے عشرے میں شوئن ہائیمر (Schoenheimer) کی تفتیش سے پتا چلا تھا کہ خلیے کے اپنے ترتیب دیے ہوئے کولیسٹرول، اور غذا کے ذریعے حاصل کیے ہوئے کولیسٹرول کے درمیان ایک قسم کا توازن ہوتا ہے۔ مگر، یہ توازن کس طرح قائم رکھا جاتا ہے اس کا ابھی تک کوئی علم نہیں ہوا ہے، نہ ہی خاندانی وجوہ

سے خون میں کولیسٹرول کی زیادتی کی وجوہ کا پتا لگایا جا سکا ہے۔ تاہم کولیسٹرول کی، خلیے کے اندر پیچیدہ ترتیب کے میکانزم کے بارے میں تفصیل ظاہر کی گئی ہے، اور اس میدان میں تفتیش کے لیے بلاخ (Bloch) اور لائینن (Lynen) کو 1964 میں نوبیل انعام سے نوازا جا چکا ہے۔

اس برس کے انعام یافتگان مائیکل براؤن اور جوزف گولڈ اسٹائن نے، اپنی نفیس اور منظم تفتیش میں، جو ہمیشہ شراکت میں ہوا کرتی ہے، صحت مند اور مریض، دونوں انسانوں میں، جوڑنے والے خلیوں کی بافت (connective tissue cells) کی کاشت سے نکالے گئے کولیسٹرول کے، خوناب (serum) کے بغیر اور خوناب سمیت، استحالے (metabolism) کا مطالعہ کیا تھا۔ انھیں اس دریافت سے حیرت ہوئی کہ صحت مند افراد کے خلیوں کی سطحوں پر مخصوص ڈھانچے، یعنی receptors، موجود تھے جب کہ مریض افراد کے خلیے میں ایسے receptor یا تو تھے ہی نہیں، اور اگر تھے بھی تو محدود تعداد میں، اور یہ اس امر پر منحصر تھا کہ مریضوں کی بیماری پیدا کرنے والے دونوں افراد سے منتقل ہوا تھا یا صرف ایک سے۔ اسی طرح کی حیرت انگیز یہ دریافت بھی تھی کہ بستگی کے بعد LDL، receptors کے ساتھ ہی، خلیے کے اندر منتقل ہو گیا تھا۔ پھر، ایک جانب تو receptor آزاد کر دیا گیا اور وہ خلیے کی سطح پر پہنچ گیا، جہاں وہ LDL سے دوبارہ بستہ کیا جا سکا تھا۔ دوسری جانب، LDL واپس اپنے اجزا کی صورت میں منتشر ہو گیا، اور اس کے نتیجے میں آزاد ہونے والے کولیسٹرول میں مختلف نوعیت کی کارکردگی کی صلاحیتیں موجود تھیں، جیسے خلیے میں کولیسٹرول کی ضرورت کو پورا کرنا، جیسے خلیے کے اندر بننے والے کولیسٹرول کی ترتیب میں ایک کلیدی کیمیائی خمیرے (HMG CoA reductase)، کی کارکردگی کو دبا کر کمی کرنا؛ LDL کے receptors کی تعداد میں اور LDL کی آمد میں کمی کرنا؛ اور خلیے میں ایک کیمیائی خمیرے کو متحرک کرنا جو زیادہ کولیسٹرول کو محفوظ کرنے کے پیکر میں تبدیل کر سکتا تھا۔ اس طرح کولیسٹرول کے معیاری بین الخلیائی (intracellular) استحالے، LDL pathway سے متعلق علم سے نہ صرف کولیسٹرول کے استحالے کے لیے کیے گئے جینیاتی انتظامات کا ادراک ہوا بلکہ receptors کے ڈھانچوں کی بہت سی خرابیاں بھی معلوم ہو گئیں اور عام طور پر مہلک ہونے والے امراض کے بارے میں اطلاعات مل گئیں، جس میں کولیسٹرول کی مقدار براہِ راست کردار ادا کرتی ہے۔ اس سے معلوم ہوا کہ معالجے کے، اور روک تھام کے طریقوں کے امکانات تلاش کیے جا سکتے ہیں۔

دو صدیوں سے کولیسٹرول پر تحقیق کا سلسلہ جاری ہے اور اس ضمن میں ممتاز سائنس دانوں کے لکھے ہوئے باب موجود ہیں، مگر اس برس کے انعام یافتگان نے جس باب کا اضافہ کیا ہے وہ سب سے زیادہ مسحور کن ہے۔

پروفیسر مائیکل براؤن اور پروفیسر گولڈ اشٹائن!

اپنے نفیس اور اعلیٰ درجے کے بااصول مطالعات کے ذریعے آپ نے بڑی اہمیت کا فعلیاتی میکانزم دریافت کیا ہے، یعنی وہ طریقہ جس کے ذریعے دودھ پلانے والے اجسام کے خلیے خود اپنی اندرونی ترتیب سے پیدا ہونے کولیسٹرول، اور غذائی ذریعے سے حاصل ہونے والے کولیسٹرول کے درمیان توازن رکھتے ہیں۔ آپ نے اس میکانزم سے جنیاتی طور پر ہونے والی کج روی کی بھی نشان دہی کر دی ہے۔

یہ علم، ناکارہ کر دینے والی ان بیماریوں کے علاج کے طریقوں اور تدارک کے لیے ایک معقول بنیاد فراہم کرتا ہے، جو پلازما میں جمع ہونے والے کولیسٹرول کے عدم بندوبست کی وجہ سے پیدا ہوتی ہیں۔ آپ نے کچھ اور چیزوں کا بھی مظاہرہ کیا ہے، باہمی امداد کا کوئی اصول جس کا سائنس میں اور دیگر انسانی کوششوں میں بھی بڑے پیمانے پر اطلاق کیا جا سکے، کس قدر کامیاب ہو سکتا ہے۔

کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کی نوبل اسمبلی کے نمائندے کی حیثیت سے، میں آپ کو اپنی پُرخلوص مبارک باد پیش کرتا ہوں اور درخواست کرتا ہوں کہ جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے اپنے انعامات وصول کیجیے۔

جوزف ایل گولڈ اشٹائن کا ضیافت سے خطاب☆

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

مائیکل اور میں، دونوں سوئیڈش اکادمی کیمونٹی کے شکر گزار ہیں، اس اعزاز کے لیے، جو آج ہم کو عطا کیا جا رہا ہے۔ کچھ لوگ یہ کہہ سکتے ہیں کہ ہم لوگ اس اعزاز کے لیے بہت کم عمر ہیں، مگر مجھے کہنے کی اجازت دیجیے کہ ہم ایک جتھے کی طرح کام کرتے ہیں۔ اگر ہماری کوششیں جمع

(additive) تھیں تو ہماری مشترکہ عمر 44+45 یعنی 89 برس بنے گی، مگر ہماری کوششیں جمعی سے کہیں زیادہ ہیں، از روئے تعاون یہ باہمی ہیں۔ ان کا اثر ضرب دینے جیسا ہے کہ ہماری اصل شراکتی عمر 45 ضرب 44، یعنی 1980ء برس ہے، جو نوبیل انعام کے لیے یقیناً کافی ہے، اور ہماری شراکت آج رات بھی جاری رہے گی، اس لیے کہ ہم نے مختص شدہ وقت کو آپس میں برابر برابر تقسیم کرلیا ہے۔

نوبیل کے تمام انعامات میں سب سے زیادہ مبہم "Prize for Physiology or Medicine" ہے۔ نوبیل کا خیال تھا کہ علم فعلیات، طبعیات اور کیمیا کی طرح ایک تجرباتی سائنس ہے۔ جب کہ یہ ادویہ جاتی مشاہدات پر مبنی ایک تجرباتی فن ہے جو شاذ و نادر ہی کسی انعام کا حق دار ہوسکے گا۔ اس کے برعکس، بعد کے 85 برسوں میں علم الحیات کے میدانوں میں جتنی بھی ترقی ہوئی ہے، ادویہ جات کے تربیت یافتہ لوگوں کے ہاتھوں ہوئی ہے، جو طبی مسائل حل کرنے کی کوشش کر رہے تھے۔

میں جینیات کے میدان سے متعلق کچھ مثالیں پیش کرنا چاہوں گا کہ بلا شبہ بیسویں صدی کی سب سے بڑی کامیابی اسی میں ہوئی ہے۔ ایک کلاسیکی کہاوت ہے کہ "جین کیمیائی خمیر کے رموز کی ترتیب (encode) کرتی ہیں۔" جو دراصل دعویٰ تھا، ایک معالج آرچی بالڈ گیروڈ (Archibald Garrod) کا، جس نے ایک مریض کا مطالعہ کیا تھا جس کو سیاہ رنگ کا پیشاب ہوتا تھا۔ یہ دریافت کہ DNA جین کا ملغوبہ ہے، آسوالڈ ایوری (Oswald Avery) نامی ایک معالج کا کام تھا جو معلوم کرنا چاہتا تھا کہ بیکٹیریا کس طرح نمونیا کی وجہ بنتے ہیں۔ یہ دریافت کہ وائرس کی جین سے سرطان ہوجاتا ہے پیٹن راؤز (Peyton Rous) نے کی تھی جو ایک ماہرِ تشخیصِ امراض تھا جس کی تصوراتی حس کو مرغیاں پالنے والے ایک شخص نے مہمیز کیا تھا، جب وہ معالج کے پاس ایک مرغی لے کر آیا تھا، جس کے جسم میں رسولی تھی۔ اپنے منکسرانہ طریقے سے ہم بھی ایک انسانی جیناتی مرض سے متحرک ہوئے تھے— جو بلند درجے کے کولیسٹرول اور دل کے دورے کا باعث ہوتا ہے۔

تو، تمام نوبیل کار لوگوں میں کیا چیز مشترک ہوتی ہے؟ پہلی بات تو یہ ہے کہ وہ لوگ معالج تھے جنھیں بنیادی سائنس کی تربیت دی گئی تھی۔ ان کے لیے سوال یہ نہیں تھا کہ یہ فعلیات سے متعلق ہے یا ادویہ جات سے۔ ان کے لیے ادویہ جات بھی فعلیات ہی تھیں۔ دوسری بات یہ ہے کہ انھوں نے طبی مسائل کو حل کرنے میں ترقی یافتہ سائنسی طریقے استعمال کرکے تکنیکی ہمت کا مظاہرہ کیا تھا۔ اب میرے ساتھی مائک (مائیکل) ان دو خاصیتوں پر روشنی ڈالیں گے۔

مائیکل براؤن کا ضیافت سے خطاب☆

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

جوزف اور میں، دونوں کی تربیت معالجے کے لیے ہوئی تھی، اور اب بھی ہم طبی ذمے داریاں نبھاتے ہیں۔ اس کے باوجود ہمیں احساس ہوا تھا کہ شریانوں کی کولیسٹرول زدہ ہونے کی کیفیت (atherosclerosis) جیسے پیچیدہ مسئلے کا ادراک بنیادی سائنس کے آلے طلب کرتا ہے۔ ہم خوش نصیب ہیں کہ ہم ایسے دور میں زندہ ہیں جس میں بنیادی سائنس کے طریقے اتنے طاقت ور ہیں کہ طبی مسائل میں براہِ راست ان کا اطلاق کیا جا سکتا ہے۔ جوزف نے دو خاصیتوں کا ذکر کیا ہے، جن کی اشد ضرورت ہوتی ہے۔ بنیادی تربیت اور تکنیکی ہمت۔

سائنس کے آلوں کا اطلاق کرتے وقت معالجوں کو سائنس دانوں کی طرح سوچنا لازم ہوتا ہے۔ انھیں تکنیکی صلاحیت حاصل کرنی پڑتی ہے، یعنی اندازہ لگانے والے تجربات کا مزہ چکھنا، اور ایک تحقیقی مہم کا احساس ہونا۔ جوزف اور میں، دونوں کو یہ تربیت نیشنل انسٹی ٹیوٹس آف ہیلتھ (National Institutes of Health) میں ملی تھی۔ مارشل نیرن برگ (Marshall Nirenberg) کے ساتھ تھا، جو نوبیل انعام یافتہ تھا، اور میں ارل اسٹاڈمین (Earl Stadtman) کے ساتھ، جو ایک معروف بائیو کیمسٹ تھا۔ جوزف طبی جینیات کے ایک بنیاد گزار آرنو موٹلسکی (Arno Motulsky) کے ساتھ پڑھتا تھا۔ پھر ہم دونوں ایک ہی طبی شعبے میں شامل ہو گئے، جس کا سربراہ ڈونلڈ سیلڈین (Donald Seldin) تھا جو معالجوں کو امراض کی بنیادی کیفیت کی چھان بین کرنے کی ترغیب دیتا تھا۔

دوسری خاصیت ہے تکنیکی ہمت۔ ایک معالج / سائنس داں کو اتنا بہادر ہونا چاہیے کہ وہ نئے طریقے اختیار کر سکے۔ کوئی ایک تکنیک سیکھ لینا اور اسی کے تجربے کو بار بار دُہرانا بہت آسان کام ہوتا ہے۔ اسی طرح، کوئی شخص کئی مقالے لکھ سکتا ہے، بڑی بڑی تحقیقی امداد وصول کر سکتا ہے، اور کسی سائنسی میدان کے بیچوں بیچ مستحکم رہ سکتا ہے، مگر ایک سچے موجد میں اتنا اعتماد ہوتا ہے کہ جب اس کو آگے بڑھنا لابدی ہو تو وہ ایک تجرباتی بیساکھی کو پھینک کر دوسری پر چھلانگ لگا سکتا ہے۔

دو خاصیتیں، بنیادی تربیت اور تکنیکی ہمت، قریبی رشتے دار ہوتی ہیں۔ بنیادی تربیت معالج / سائنس داں کو نئے طریقے استعمال کرنے کی تکنیکی ہمت دیتی ہے۔ مضبوط سائنسی شعبوں کو ہر طبی اسکول کا قلب بننا چاہیے۔ وہ رکاوٹیں جو ادویہ جات کو فعلیات سے الگ کرتی ہوں، مسمار کر

دی جانی چاہئیں۔

جوزف اور میں، دونوں، ادویہ جات یا فعلیات کا نوبل انعام قبول کرنے میں فخر محسوس کر رہے ہیں۔ ہمیں امید ہے کہ یہ انعام نوجوان سائنس دانوں کے لیے وجدانی کیفیات کا باعث ہوگا، جو تربیت حاصل کرنے اور ضروری دلیری پیدا کرنے کی کوشش کر رہے ہیں، تا کہ وہ بھی تحقیق میں تخلیق کار اور موجد بن سکیں۔

O

نیلس کے جرن / جارجز جے ایف کوہلر / سیزر ملسٹائن[☆1]

اعلانِ تجلیل[☆2]

اعترافِ کمال: نظامِ مامونیات کے میدان کی ترقیات اور کنٹرول کی وضاحت سے متعلق نظریات اور کلون کے عمل سے وجود میں آنے والے اجسام کے تریاقی ماڈوں کی پیداوار کے اصولوں کی دریافت کے لیے۔

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

انسانی دماغ کا خاصہ ہے کہ جب ہم صحت مند ہوتے ہیں تو اپنے جسم کی کارکردگی کے بارے میں بہت کم سوچتے ہیں، جب کہ بیماریوں کے دوران چھوٹی چھوٹی باتیں بھی بڑی معلوم ہوتی ہیں۔ ہمارا نظامِ مامونیت (immune system) کسی حد تک بے نام، لائق اور ہمارے اندرون پوری طرح تربیت یافتہ خلیاتی سوسائٹی کی مثال ہوتا ہے جسے ہماری صحت کو برقرار رکھنے کے لیے

درست طریقے سے کام کرنا ہوتا ہے۔ مامونیاتی دفاع میں اجنبی مادّے کو سرعت سے پہچاننے کی اور اس کی چھوت کو بہت عرصے تک یاد رکھنے کی پیدائشی صلاحیت ہوتی ہے؛ اور یہی سب کچھ بیماریوں کے ٹیکوں کی بنیاد بنا ہے۔ جینیاتی مادّے اور بے شمار خلیوں کے ذہانت سے استعمال سے، نظام مامونیت جو، ہر انسان میں موجود ہوتا ہے اربوں کھربوں شکلوں میں دفاعی مالیکیول، تریاقی مادّے (antibodies) پیدا کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ اس برس فعلیات یا ادویات کے نوبیل انعامات حاصل کرنے والوں نے مخصوص تریاقی مادّوں کے تیار کرنے میں نظامِ مامونیت کی استعداد جیسی وسعتِ نظر سے کام لیا ہے۔

نیلس جرن جدید علم مامونیات کے بڑے نظریہ ساز انسان ہیں۔ بہت تاخیر سے، جب ان کی عمر 44 برس تھی، وہ مامونیات کے اکھاڑے میں اترے تھے، جب 1955ء میں انھوں نے نظامِ مامونیت کی تعمیر کے بارے میں اپنا پہلا اہم نظریہ شائع کیا تھا۔ جرن کا کہنا تھا کہ جب پہلی بار کسی اجنبی ساخت سے انسانی جسم کا رابطہ ہوا تھا اس وقت جسم کے نظامِ مامونیت میں لاکھوں قسم کے اجنبی مالیکیول کو پہچاننے کی صلاحیت پہلے سے طے شدہ صورت میں موجود تھی۔ پھر صرف اتنا ہوا کہ قدرتی طور پر پیدا ہونے والے تریاقی مادّوں کی آبادی میں ایک انتخابی عمل شروع ہوا، جس کے نتیجے میں صرف ان ہی تریاقی مادّوں کی پیداوار میں اضافہ ہوا جو اس ساخت کا سامنا کرنے کے لیے مناسب پائے گئے تھے۔ اُس وقت رائج نظریات کے مقابلے میں جرن کا نظریہ برتر نکلا، مگر اس کو تیزی سے مستحکم اور وسیع کیا گیا تھا۔ ہمیں اب معلوم ہوا ہے کہ نظامِ مامونیت کے خلیوں پر ڈاروِن (Darwin) کے، خلیوں کے قدرتی انتخاب کے قوانین کا واقعی اطلاق ہوتا ہے: یعنی، اُن خلیوں کو، جنھیں ایک مخصوص قسم کا تریاقی مادّہ بنانے کی صلاحیت ودیعت ہوئی ہے، ٹیکا لگنے کے بعد زرخیزی قابلیت اور بقا سے متعلق نعمت سے نوازا جائے گا۔

جرن نے اپنے اگلے نظریے کے لیے مامونیاتی دفاع کی ایک اور معلوم کیفیت کو 1971ء میں اپنا نقطۂ ابتدا بنایا۔ نظامِ مامونیت ہمیشہ کسی ایک فرد کی بافت (tissue) کی ذاتی اور منفرد خصوصیات کا شدت سے دفاع کرتا ہے۔ اس قسم کا رویہ اس وقت بڑے مسائل کا موجب ہوتا ہے، جب ایک فرد سے دوسرے فرد میں بافت کی پیوندکاری کی کوشش کی جاتی ہے۔ جرن کا قیاس تھا کہ ان [میزبان] بافتوں میں موجود مالیکیول میں، جو پیوندکاری کے تریاقی مادّے کہلاتے ہیں، فرد کے جسم کا ضرور اپنا کوئی نظام کارہوتا ہوگا جو ردِّعمل پیدا کرتا ہے۔ انھوں نے یہ خیال پیش کیا کہ ان

مالیکیول کی ایک ذمے داری نظام مامونیت کے خلیوں کے لیے ایک مخصوص قوتِ محرکہ ہوگی، جو بڑے پیمانے پر خلیے پیدا کرتی ہوگی، جن میں سے میزبان بافتوں کے دفاع کے لیے موزوں خلیے منتخب ہوتے ہوں گے۔ قیاس کیا جاتا تھا کہ ان خلیوں کے لیے جسم کے خاص اعضا، جیسے thymus تربیتی مکتب اور جامعہ کا کردار ادا کرتے ہیں۔ اس نظریے میں جرن نے کسی حد تک پیش بینی کی تھی کہ خلیوں کے تعاون سے پیدا ہونے والی مامونیت میں کس طرح اختصاص پیدا کیا جاتا ہے۔

1974ء کے اپنے تیسرے نظریے میں نیلس جرن نے ہمیں علمِ مامونیت کے آئینے خانوں سے متعارف کرایا ہے۔ نظامِ مامونیت ایک ویوبیکل کمپیوٹر کی مانند ہے جس میں مختلف پُرزوں، یعنی خلیوں کے درمیان مسلسل اطلاع رسانی اور نگرانی ہوتی رہتی ہے۔ ایک بالغ انسان میں اس قسم کا نیٹ ورک نظام 1012 ملین (یعنی ایک ملین ملین) سے زیادہ خلیوں پر مشتمل ہوتا ہے؛ اور ایسا نظام مختلف نوعیت کے اربوں تریاقی مادّے پیدا کرتا ہے جو ڈھانچوں کی رنگا رنگی کے تناظر میں لاانتہا درجے کی فطری زرخیزی ہوتی ہے۔ جرن کا خیال ہے کہ اس کیفیت سے کئی صورتیں پیدا ہوں گی جن میں کچھ تریاقی مادّے اپنے ہو بہو نقش سے متصل ہوسکیں گے۔ اس نظریے کے مطابق کچھ تریاقی مادّے اجنبی مالیکیول کی نقل بھی بنیں گے جن کے خلاف، عملِ مامونیت کے دوران، معمول کے مطابق، دوسرے تریاقی مادّے پیدا ہوں گے۔ جرن شرطیہ کہتے ہیں کہ نظامِ مامونیت کی نشوونما کے دوران اضطراری طور پر تریاقی مادّے کے جوڑے اور ان کی ہو بہو نقلیں (mirror images) بھی بنیں گی، اور اس طرح اطلاع رسانی کے نیٹ ورک اور توازن کی نگرانی کے امکانات پیدا ہوں گے۔ عملِ مامونیت کے دوران اجنبی مالیکیول مامونیت کے آئینے خانے میں داخل ہوں گے، جہاں تریاقی مادّوں کے مختلف جوڑے، باہم گھومنے والا رقص (pirouette) پیش کریں گے اور اپنے ساتھیوں کو الگ کردیں گے جو اپنی ہو بہو نقل کے پیچھے بھاگ رہے تھے۔ تب توازن میں یہ تبدیلی قوتِ محرکہ کا کام کرے گی، جس سے توازن پیدا ہوگا۔ اب یہ امر تحریر شدہ ہے کہ گرویدہ کرلینے والی نیٹ ورک طاقتیں، جرن نے جن کی پیشین گوئی کی تھی، واقعی ہمارے مامونیت کے نظام میں ابتدا سے شامل ہیں۔ اس نظریے نے تقریباً ذہن کو چکرا دینے والے اس امکان کی پیشین گوئی کی تھی کہ مامونیت پر مائل ہو بہو نقل کرنے والے تریاقی مادّے اجنبی مادّے کی جگہ لے لیں گے۔ اب یہ ایک ثابت شدہ حقیقت ہے۔

ان خیالات کے نتیجے میں نیلس جرن نے اپنے دوررس تصوراتی نظریے کے ذریعے جدید

علم مامونیت کو اس قابل بنا دیا ہے کہ وہ ترقی کی لمبی چھلانگ لگا سکے گی۔ علم مامونیت کے کئی تصورات کی جڑیں، جن کو اب تک از خود ظاہر مانا جاتا ہے، جرن کے پیچھے پہل کار خیالات میں پیوست ہیں۔

جارجز کوہلر اور سیزر ملسٹائن کی دریافتوں کی اہمیت کے مکمل ادراک کے لیے پہلے ہم کو چند قدم پیچھے جانا ہوگا۔ انسانوں اور جانوروں کے اراداتاً مامون کیے گئے **خوناب** (serum)، اسپتالوں اور تجربہ گاہوں میں اہم آلے سمجھے جاتے ہیں۔ یہ آلودگی سے پیدا ہونے والی بیماریوں کی تشخیص یا نمونوں میں کسی خاص قسم کے ہارمون کے ارتکازکی موجودگی کا پتا چلانے میں کام آتے ہیں۔ مگر ان تمام خونابوں میں مختلف نوعیت کے بے شمار خلیے اور ان کی نسلوں کے خلیوں کا پیدا کردہ تریاقی ماڈوں کا ایک منفرد آمیزہ ہوتا اور ان میں موجود مختلف قسم کے تریاقی ماڈوں کا ایک جیسا، مگر مختلف انداز میں ردعمل ہوتا ہے۔ اس طرح ہر مامون خوناب کی خاص کیفیتوں کا پتا چلانے کے لیے ان کو پرکھا جاتا ہے کہ یہ ذونسبت ہارمون اور مختلف بکٹیریا کے درمیان فرق کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں یا نہیں۔ اس سے قطع نظر کہ مامون شدہ خوناب کامل ترین خوناب سے قریب ہے یا نہیں، اس کو ہمیشہ استعمال کیا جائے گا، اور پھر ضروری ہوجاتا ہے کہ ویسا ہی خوناب پیدا کرنے کی دوبارہ کوشش شروع کی جائے۔ اس طرح مامون شدہ خوناب کی جانچ کے بین الاقوامی معیار میں بہت خلل پڑا ہے۔

جارجز کوہلر اور سیزر ملسٹائن کی ہائبریڈوما (hybridoma) تکنیک کے ذریعے نام نہاد یک کلونی (monoclonal) تریاقی ماڈوں کی پیداوار اور اصولوں کی دریافت نے تقریباً تمام بڑے مسائل حل کردیے ہیں۔ اور اس تکنیک کی دریافت کی کہانی میں ایک داستان سے حاصل ہونے والا سبق بھی پوشیدہ ہے، جس میں بُرائی سے بھلائی کا کام لیا جاتا ہے۔ یہ دریافت کس طرح ہوئی؟ سیزر ملسٹائن ایک نہایت نمایاں بایو کیمسٹ ہیں جو ایک عرصے سے کیمبرج، انگلستان، میں کام کر رہے ہیں۔ ان کی تحقیق کی ایک دل چسپی یہ رہی ہے کہ تریاقی ماڈے کی پیداوار کے مختلف پہلوؤں کی جستجو کی جائے۔ ملسٹائن نے رسولی کے ایسے خلیے استعمال کیے تھے، جو اُس نوعیت کے خلیوں میں ابھرے تھے جن میں معمول کے مطابق تریاقی ماڈے پیدا ہوتے تھے۔ ایسی رسولیاں پروٹین بھی پیدا کرتی ہیں جو ہر طرح سے تریاقی ماڈے جیسے لگتے ہیں، حالاں کہ ایسی موزوں اجنبی ساختوں کو تلاش کرنا مشکل ہوتا ہے، جن سے یہ بستہ ہوسکیں۔ ملسٹائن نے، کئی اور باتوں کے علاوہ، یہ بھی معلوم کرنا چاہا تھا کہ اگر دو مختلف رسولیوں کے خلیوں کی لائنوں کو آپس میں آمیز ہونے دیا جائے تو کیا ہوگا، یعنی، تریاقی ماڈے جیسے پروٹین کی پیداوار پر کیا اثر پڑے گا، اگر، مثال کے طور پر، دو مختلف

نوع تحقیق سے رسولی کے خلیے لیے جائیں؟ پھر، ملسٹائن نے رسولی کے خلیوں کی ایسی لائن تیار کی، جس میں دو رسولیوں کے صرف دو غلے خلیوں کو ایک ساتھ مخصوص کاشت شدہ محلول میں اُگنے کی اجازت تھی۔ یہ طریقہ کام کر گیا اور دو غلے خلیوں نے بڑی مقدار میں تریاقی ماڈوں جیسے پروٹین پیدا کیے، جن میں سے کچھ مالیکیول کی سطح پر بھی دو غلے مالیکیول جیسے نظر آئیں گے۔

اسی زمانے میں نوجوان محقق جارجز کوہلر، سوئٹزرلینڈ کے شہر بال (Basel) میں کاشت شدہ بافت میں تریاقی ماڈے جیسے عام خلیوں کے مطالعے میں الجھے ہوئے تھے۔ ان کی تحقیق کسی حد تک مایوس کن تھی، اس لیے کہ وہ صرف چند خلیوں کو تھوڑے وقت تک ہی زندہ رکھ پا رہے تھے۔ کوہلر کو ملسٹائن کے اہم غور و فکر کا علم تھا، اور یہ منطقی معلوم ہوتا تھا کہ اگر تریاقی ماڈے بنانے والے عام قسم کے خلیوں اور رسولی کے خلیوں کو آمیز کیا جا سکے تو وہ دیر تک زندہ رہنے والے دو غلے خلیوں کی لائن پیدا کر سکیں گے۔ اگر واقعی یہ ممکن ہوا تو ملسٹائن کے تجربات یہ ظاہر کریں گے کہ انھیں اپنے تریاقی ماڈوں کی پیداوار جاری رکھنی چاہیے۔ ساتھ ہی، رسولی کے خلیوں کی عام طور پر بدکار خصوصیت، ہمیشہ پھلتے پھولتے رہنا، اب ایک نہایت فائدہ مند خصوصیت میں بدل جائے گی۔ کوہلر ملسٹائن کی تجربہ گاہ منتقل ہو گئے اور 76-1975 کے دو سالہ عرصے میں دونوں مل کر مسائل سے جنگ کرتے رہے اور بالآخر ان کو حل کرنے میں کامیاب ہو گئے۔ اس وقت تک وہ ایک تکنیک تیار کرنے میں کامیاب ہو گئے تھے جس کے ذریعے وہ جب چاہیں خلیوں کے ایک سمندر میں سے وہ غیر معمولی خلیے نکال سکیں گے جو تریاقی ماڈے پیدا کرتے ہیں۔ اس خلیے اور رسولی کے آمیزے، جن سے ابدی زندگی والے دو غلے خلیے پیدا ہوئے تھے، بڑی مقدار میں بالکل ویسا ہی تریاقی مادہ پیدا کرتے تھے۔ کوہلر اور ملسٹائن نے ان دو غلے خلیوں کو 'ہائبریڈوما' کا نام دیا، اور چوں کہ کسی ہائبریڈوما کے خلیے ایک اکیلے دو غلے خلیے سے نکلتے ہیں، تو ان کے بنائے ہوئے تریاقی ماڈے 'یک کلونی' (یعنی ایک اکیلے کلون سے متعلق) ہوتے ہیں۔

یک کلونی تریاقی ماڈوں کی پیداوار کے لیے کوہلر اور ملسٹائن کی بنائی ہوئی ہائبریڈوما تکنیک کے تحقیق اور صحت اندیشی میں استعمال سے ایک عشرے سے کم عرصے میں انقلاب برپا ہو گیا ہے۔ کسی مخصوص ساخت کے لیے خاص طور پر تیار کیے ہوئے نایاب تریاقی ماڈے اب بڑی مقدار میں بنائے جا سکتے ہیں۔ بافتوں کے بینک میں ہائبریڈوما خلیے محفوظ کیے جا سکتے ہیں اور ایک جیسا یک کلونی تریاقی مادہ ہمیشہ رسد کی یقینی دہانی پر پوری دنیا میں استعمال ہو سکتا ہے۔ تشخیص کی درستگی

میں بہتری آئی ہے اور ہائبریڈوما کے راستے معالجے میں نئے امکانات کے در کھل گئے ہیں۔ پیچیدہ ڈھانچوں میں نہایت کم مقدار میں موجود مالیکیول کی، یک کلونی تریاقی مادّوں کی مدد سے، تطہیر نہایت طراری سے ہو سکتی ہے۔ گویا، من حیث الکل، یہ کہنا صحیح ہوگا کہ ادویات سے متعلق جارجز کوہلر اور سیزر ملسٹائن کی ہائبریڈوما تکنیک اس صدی کا سب سے بڑا قدم ہے۔

ڈاکٹر جرن، ڈاکٹر کوہلر اور ڈاکٹر ملسٹائن!

کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کی نوبیل اسمبلی کی جانب سے میں آپ لوگوں کو آپ کی ممتاز کامیابیوں پر مبارک باد پیش کرتا ہوں، اور درخواست کرتا ہوں کہ آپ، جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے اپنے انعامات وصول فرمائیں۔

نیلس جے ایف جرن کا ضیافت سے خطاب☆

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، عزت مآب، خواتین وحضرات!

نوبیل انعام ایک گراں بہا تحفہ ہے، اور زندگی کے الوداعی لمحات میں اس کا ملنا نہایت حیرت ناک ہے کہ انسان کو زیادہ عرصے تک اس عطا کیے گئے امتیاز کے بارِ گراں کو سنبھالنا نہیں پڑے گا، مگر اس امر کا اطلاق میرے دوستوں سیزر ملسٹائن اور جارجز کوہلر پر نہیں ہوتا، جو نوبیل انعام برائے فعلیات یا ادویات کے اعزاز میں میرے شریک ہیں۔

ہم تین سائنسی نسلوں کی نمائندگی کرتے ہیں۔ دراصل، جب جارجز کوہلر پیدا ہوئے تھے اس وقت میں ایک مامونیات کی تجربہ گاہ میں کام کر رہا تھا۔ اس برس کے انعام کو علمِ مامونیات کے کام پر دیا جانا ایک طویل روایت کی پیروی کی پاس داری ہے۔ اس میدان کا پہلا انعام، 1901ء میں، ایمیل فان بیرن کو دیا گیا تھا جنھوں نے شبا سا سابورو کیتا ساتو کی معیت میں، تریاقی مادّے کے ایک خاص مالیکول کی موجودگی کو، خلیے سے مبرا، مامون شدہ جانوروں کی بھیڑ میں دریافت کیا تھا۔ اس مظاہرے کا اس سمت میں زبردست اثر ہوا تھا، جہاں علمِ مامونیت کی نشوونما ہو رہی تھی۔ اس [دریافت] نے سائنس دانوں کی آنے والی دو نسلوں کو، خلیوں سے الگ، تریاقی مادّوں کی جانب متوجہ کیا تھا۔ یہ تریاقی مادّے "کثیر-کلونی" (polyclonal) تھے، اس لیے کہ ان میں مختلف قسم کے خلیے شامل ہوتے ہیں۔ میرے دو انعام یافتہ ساتھیوں نے ایک انوکھی تکنیک متعارف کرائی ہے جو

ایک واحد خلیے اور اس کی کلونی اولاد سے تریاقی مادوں کی پیداوار کی اجازت دیتی ہے۔اس کثیر کلونی ایجاد میں میرا کوئی حصہ نہیں تھا۔بے شک، ماہرینِ حیاتیات محض تجرباتی لوگ نہیں ہوتے جو پڑتال کرنے والی نلکیوں میں رقیق ملاتے رہتے ہوں۔ان کا بیشتر وقت خیالات پر مباحث کے لیے، اور بہتر خیالات سے ان کی تبدیلی پر وقف ہوتا ہے۔میرا ہمیشہ تالیفی و ترکیبی خیالات سے سروکار رہا ہے، یعنی مستقبل کی طرف لے جانے والے نشانات راہ پڑھنے کی کوشش کرنا۔خود پر بیتے ہوئے برسوں پر نظر ڈالتا ہوں تو اکثر میرے خیالات ایک خوش گوار بچپن کی طرف لوٹ جاتے ہیں۔ میرے والدین تیس برس ہوئے انتقال کر چکے ہیں اور میری خواہش ہے کہ میں اپنے حصے کے انعام کو، جٹ لینڈ، ڈنمارک کی ایک نظم کے ساتھ، ان کے نام منسوب کردوں۔

مجھے امید ہے کہ آپ مجھے اجازت دیں گے کہ میں[ڈنمارک کے] شاعر Jeppe Aakjaer ہی کی زبان میں یہ فرض ادا کروں:

یہی وہ جگہ ہے جہاں میرا بابا چلاتا رہا، اپنا ہل، بار بار
جب کہ بھورا پرندہ اسی ریت کے کھیت پر
اپنے نغمے سناتا رہا
یہی وہ جگہ ہے جہاں میری خاموش ماں
کھردرے پیرہن میں خفتی،
چلتی پھرتی تھی ہر صبح سے شام تک
ڈوبتے دن کے سورج پہ ڈالے نظر قہر کی

یوں، ترے پوت نے ایک چھوٹا سا، بھورا سا، پتھر دھرا قبر پر
یاد میں تیری رخصت کی جو
مثلِ شبنم کے، شفاف تھی

[انگریزی زبان سے ترجمہ]

باربرا مِک کلنٹاک ☆[1]

اعلانِ تجلیل ☆[2]

اعترافِ کمال: متحرک جینیاتی مادوں کی دریافت کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

1983ء کا نوبیل انعام برائے فعلیات یا ادویات ایک عظیم دریافت کے اعتراف میں دیا جا رہا ہے۔ یہ دریافت ہے لونیوں (chromosomes) پر موجود جین کی تنظیم کی اور اس امر کی کہ اپنی جگہ بدل لینے سے یہ جین اپنے کارِ منصبی کو بدل سکتی ہیں۔ یہ دریافت اس وقت ہوئی جب مکئی کے دانوں پر پڑنے والے نیلے، بھورے اور سرخ دھبوں پر تفتیش کی جا رہی تھی۔ جو نئے علم حاصل ہونے کے نتیجے میں ایک عظیم طبی اہمیت کا باعث ہوئی۔ ایسا علم جو کلید فراہم کرتا ہے مسائل کی جو اتنے قسم قسم کے ہیں جیسے اسپتال میں لگنے والی آلودگیاں، افریقی خواب آور بیماری اور سرطان کے خلیوں کی لونیوں میں تبدیلیاں۔ اس سلسلے کی وضاحت کرنے کے لیے، ہمیں ابتدا سے ہمیں اپنی بات کا آغاز کرنا پڑے گا: یعنی، باربرا مک کلنٹاک کی مکئی کے دانوں پر پڑنے والے رنگین دھبوں کی تفتیش سے۔

عام طور پر ہم سپر مارکٹ سے جو بھٹے خریدتے ہیں ان میں زرد رنگ کے دانے ہوتے ہیں، مگر جنگلی قسم کے بھٹوں میں ہمیشہ ایسا نہیں ہوتا۔ مرکزی اور جنوبی امریکا میں جہاں بھٹے کی ابتدا ہوئی تھی، اب بھی قدیم جنگلی قسم کے بھٹے پائے جاتے ہیں جن کے دانے نیلے، سنگتئی یا سرخ ہوتے ہیں۔ ان کے رنگوں کا انحصار کاشت کے بیجوں کے مغز (endosperm) کی اوپری تہ میں موجود رنگ کے ذرّات پر ہوتا ہے۔ یہ مغز غذائی گودام ہوتا ہے نشوونما پانے والی پنیری کا۔ مغز کے اندر موجود ذرّات کی ترکیب بھٹے کے پودے کی جین کے قابو میں ہوتی ہے۔ کبھی کبھی ایک ہی بھٹے پر مختلف رنگوں کے دانے ملتے ہیں۔ اس کی توضیح یہ ہے کہ بھٹا مؤنث پھولوں کے ایک گروہ سے بنتا ہے۔ ہر مؤنث پھول مذکر پھول کے زیرے سے الگ الگ بارور ہوتے ہیں۔ مختلف رنگوں کے دانے والے بھٹے اس صورت میں بنتے ہیں جب زرِگل (pollen) میں مغز کے ذرّات کے لیے اسی قسم کی جین نہیں ہوتیں۔ ان تمام عجائبِ قدرت کی توضیح ان قوانینِ وراثت کی بنیاد پر کی جاتی ہے جن کا تذکرہ 1866ء میں گریگر مینڈل نے کیا تھا، مگر جس امر کی توضیح نہیں کی جاسکتی، اور جس شے نے 1920ء کے عشرے کے دوران پودوں کی پنیری اُگانے والوں کو اُلجھایا تھا، وہ یہ تھی کہ کبھی کبھی بھٹے کے دانوں کے مغز میں وافر رنگوں کے دھبے یا نقطے ہوتے ہیں، بجائے صرف ایک رنگ کے جس کی عام طور پر توقع ہوتی ہے۔ جواب میں، شبہ یہ کیا جاتا تھا کہ مغز پر بنے نقطے اپنی جین کی ناپائیداری کے باعث پڑے تھے جو ذرّات کی ترکیب میں شامل ہوتی ہیں۔ اس وقت خیال کیا جاتا تھا کہ مغز کی نشوونما کے دوران یہ جین تغیر وتبدل کے مراحل سے گزری ہوں گی۔ اگر اس قسم کا تغیر و تبدل وراثت میں کئی نسلوں کے مؤنث دانوں کو ملتا ہے تو مختلف رنگوں کے نقطوں پر منتج ہوگا۔ اس خیال کی مزید حمایت اس وقت ہوئی جب پتا چلا تھا کہ variegation (بے ترتیب دھبوں یا دھاریوں) والے مغز میں شکستہ لونیے بھی ہوتے ہیں۔ عملی نقطۂ نگاہ سے بھٹے میں variegation K مسئلہ بہت کم اہمیت کا تھا، مگر اس عجوبے نے باربرا مک کلنٹاک کو مسحور کر دیا تھا، اس لیے کہ مینڈل کی جینیات کی بنیاد پر اس کی وضاحت نہیں ہوسکتی تھی۔

باربرا مک کلنٹاک نے لونیوں میں تبدیلیوں کے مطالعے سے اس عجوبے کا مطالعہ کیا، اور مکئی میں دو غلے تجربات K variegation کے مختلف نمونوں سے۔ وہ نویں لونیے پر موجود جین کے سلسلے کی نشان دہی کرسکی تھیں جو ذرّات اور بیجوں کے مغز کی صفات کا تعین کرتا ہے۔ انھوں نے دیکھا کہ جب نویں لونیے کا ایک چھوٹا سا ٹکڑا لونیے پر ہی مگر کے نشان کے قریب لے جایا گیا تو

variegation ہوگیا۔ اس کا حسبِ معمول اثر یہ ہوا کہ جین کا کام بند ہوگیا اور اس کے علاوہ، لوبیے میں تکمیل کے مقام پر شگاف بھی دیکھے گئے۔ مک کلنٹاک نے اس قسم کے جینیاتی مادّے کو "قابو کرنے والے عناصر" کا نام دیا اس لیے کہ انھوں نے ہمسایہ جین کے کار منصبی میں تبدیلی کردی تھی۔ 1948ء اور 1951ء کے درمیان کیے جانے والے پیش قدم سلسلے میں مک کلنٹاک نے کنٹرول کرنے والے عناصر کے کئی خاندانوں کی نقش بندی بھی کی تھی۔ یہ عناصر نہ صرف مکئی کے مغز میں pigmentation کے نمونوں پر بلکہ ان کی دوسری خصوصیات پر بھی اثر انداز ہوئے۔ انھوں نے اس بات کی بھی نشان دہی کی غالباً کیڑوں مکوڑوں اور بڑے جانوروں میں بھی کہ متحرک جینیاتی عناصر موجود تھے۔ اس کے باوجود ان کے مشاہدے کو بہت کم توجہ ملی تھی۔ ایسا اس لیے ہوا تھا کہ پہلی بار پیش ہونے والی ان کی دریافت کو اس [دھماکا خیز] دریافت نے گہن لگا دیا تھا کہ DNA کا مالیکیول اپنی ساخت کے اندر ہی جینیاتی اطلاعات محفوظ رکھتا ہے۔ یہ بھی ظاہر ہوا کہ ایسے mutations جو DNA کے مالیکیول کے تعمیراتی ٹکڑوں میں سے ایک ٹکڑے میں تبدیلی ہو تو اس کے اثرات مہلک ہو سکتے ہیں۔ ان حالات کے پیشِ نظر، یہ تعجب کی بات نہیں کہ جینیات کے کچھ ماہر یہ ماننے پر تیار تھے کہ جین نہایت غیر ذمے دار طریقے سے اچھل بھی سکتی ہیں، مک کلنٹاک نے جن پر کنٹرول کی تجویز پیش کی تھی۔ اس وقت مالیکیول کی جینیات کے جدید ترین خیالات "جین کی چھلانگ" کو ماننے پر تیار نہیں ہوئے اور اس طرح مک کلنٹاک کی عظیم دریافت کو اس وقت تک انتظار کرنا پڑا جب تک ایسے ضابطہ کار آلے تیار نہیں ہوگئے جو بائیو کیمیائی سطح پر اس کی تصدیق کر سکتے۔

ساٹھ کے عشرے کے درمیان، متحرک جینیاتی عناصر، مزاحم سے حساس بیکٹیریا تک، اینٹی بایوٹکس کے خلاف مزاحمت پھیلانے میں اہم کردار ادا کرتے پائے گئے تھے۔ اس قسم کی قابلِ منتقلی مزاحمت اسپتالوں کے لیے شدید مسئلہ بن گئی ہے، اس لیے کہ یہ آلودگی پھیلاتے ہیں جس کا علاج مشکل ہوتا ہے۔ ستر کے عشرے میں متحرک جینیاتی ڈھانچوں کی طبّی خصوصیت کے حق میں زیادہ حمایت پائی گئی تھی۔ مثال کے طور پر یہ معلوم ہوا تھا کہ تریاقی مادّوں کی تشکیل میں جین کا بدل دیا جانا ایک اہم قدم تھا۔ یہ ہمیشہ سے ایک معمّا رہا ہے کہ کوئی جسم اجنبی مادّوں کے خلاف محدود تعداد میں جین کے استعمال سے کس طرح تقریباً لاتعداد مختلف تریاقی مادّے بنا سکتا ہے۔ قدرت نے عمارت کی اینٹوں کے اصول کے مطابق اس مسئلے کا حل فراہم کردیا ہے۔ جب ایک فرد پیدا ہوتا ہے تو اس کے لوبیے اپنے ساتھ تریاقی مادّے کی جین کے لیے متحرک عماراتی اینٹوں کا ایک سیٹ لاتے ہیں۔

ان ٹکڑوں کو مختلف خلیوں میں کئی طریقوں سے دوبارہ یک جا کرنے سے جسم تریاقی مادّوں کے لیے کروڑوں جین بنانے کے قابل ہو جاتا ہے۔

پچھلے چند برسوں کے دوران سرطان کی تحقیق کے سلسلے میں متحرک جینیاتی ساختوں میں زیادہ دل چسپی لی گئی ہے۔ سرطان کی کچھ اقسام میں، نشوونما کی ضابطہ بندی کرنے والی جین کو، جس کو oncogene کہتے ہیں، ایک لونیے سے دوسرے لونیے پر منتقل کیا جاتا ہے۔ پرندوں اور چوہوں میں رسولی کے وائرس میں oncogenes پائی گئی ہیں، جو ممکنہ طور پر کسی میزبان خلیے سے اٹھائی گئی ہوں گی۔ پھر، اگر وائرس ان جین کو ایک صحت مند خلیے کے لونیے میں کسی غلط جگہ پر متعارف کرا دیتا ہے، تو وہ صحت مند خلیہ سرطان کے خلیے میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

مک کلنٹاک کے ہاتھوں مکئی میں متحرک جین کی دریافت سے معلوم ہوا ہے کہ ان کے دوسرے متعلقہ حصے بکٹیریا، جانوروں اور انسانوں میں بھی پائے جاتے ہیں۔

بی مک کلنٹاک نے اپنی تحقیق کو مکئی کے مغز کے variegation پر اس لیے وقف کر دیا تھا کہ انھیں مینڈل کے جینیاتی تصورات سے اتفاق نہیں تھا۔ بے حد مستقل مزاجی اور ہنر مندی سے، اور تن تنہا، مک کلنٹاک نے نہایت نفیس تجربات کیے تھے، جن سے معلوم ہوا کہ موروثی اطلاعات اتنی محکم نہیں ہوتیں جتنی کہ پہلے سمجھی جاتی تھیں۔ اس دریافت نے ادراک کی نئی منزلیں سر کی ہیں جن سے پتا چلا ہے کہ ارتقا کے دوران جین کس طرح تبدیل ہوتی ہیں اور لونیوں کی متحرک جینیاتی ساختیں خلیے کے خواص کو بدل دیتی ہیں۔ ان کی تحقیق نے پیچیدہ طبی مسائل کے ایک سلسلے کو آشکار کرنے میں مدد فراہم کی ہے۔

ڈاکٹر مک کلنٹاک!

میں نے یہاں موجود سامعین کی خاطر مکئی پر متحرک جینیاتی عناصر پر آپ کے کام کا خلاصہ پیش کرنے اور یہ دکھانے کی بھی کوشش کی ہے کہ پودے کی جینیات پر کی جانے والی ایک بنیادی نوعیت کی تحقیق کس طرح ادویہ جات کے میدان میں نئے تناظر کا باعث ہوتی ہے۔ آپ کا کام سائنس دانوں، سیاست دانوں اور جامعات کے منتظمین کے لیے بھی اس امر کا اظہار کرتا ہے کہ یہ کتنا اہم ہے کہ سائنس دانوں کو امید افزا خطوط پر تحقیق کرنے کی پوری آزادی دی جانی چاہیے، اس فکر کے بغیر، کہ ان کے کام کا عملی طور پر فوری اطلاق ہو گا یا نہیں۔ معاشی کساد بازاری اور جامعات میں مالی کٹوتیوں کے زمانے میں نوجوان سائنس دانوں کے لیے یہ پیغام ہے کہ آپ سب

کے کام امید افزا ہوتے ہیں، اس لیے کہ ان سے صاف ظاہر ہوتا ہے کہ معمولی آلوں کی مدد سے بھی عظیم دریافتیں ممکن ہو سکتی ہیں۔

کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کی نوبیل اسمبلی کی جانب سے میں آپ کو اپنی پُر جوش مبارک باد پیش کرنا چاہتا ہوں اور درخواست کرتا ہوں کہ آپ اپنا نوبیل انعام برائے فعلیات یا ادویات جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے وصول فرمائیں۔

ضیافت سے خطاب☆

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

آج میں اس مقام پر موجود ہونے پر بے حد مسرور ہوں، اور سوئیڈش عوام کی گرم جوشی نے مجھ پر ایک جادو سا کر دیا ہے۔ میں ان کی بے شمار تواضع پر ان کا شکریہ بھی ادا کرنا چاہتی ہوں۔

میں جانتی ہوں کہ میں آج شام یہاں اس لیے ہوں کہ مکئی کے پودے نے، کئی برس جس پر میں نے کام کیا تھا، ایک جینیاتی عجوبے کو فاش کیا ہے جو 1940ء کے عشرے کے دوران زمانے کے عقائد سے پیکار میں تھا۔ حال ہی میں، اس عجوبے کی عام قبولیت کے بعد، مجھ سے پوچھا گیا ہے، بالخصوص نوجوان تفتیش کاروں کی جانب سے، کہ اس طویل عرصے کے دوران میں کیسا محسوس کر رہی تھی جب میرے کام کو رد کیا جا رہا تھا، نظر انداز کیا جا رہا تھا، یا اس نے مجھ پر مایوسی طاری کر دی تھی۔ سب سے پہلے تو میں اعتراف کرتی ہوں، کہ میں بہت حیران تھی اور الجھن میں گرفتار تھی، اس لیے کہ میرے خیال میں، میرے کام کا ثبوت، اس کی منطق اور اس کی توضیحات خاصی چشم کشا تھیں۔ مگر جلد ہی واضح ہوگیا تھا کہ اس معاملے پر میرا خاموش اقرار، مؤثر اطلاع رسانی کے عمل میں حائل ہوگیا تھا۔ جین کے عمل میں تیز تبدیلی کے عجوبے کے بارے میں میری سمجھ، جس میں پودوں اور جانوروں میں پائے جانے والے variegated مظاہر بھی شامل تھے، زمانے کے لحاظ سے بہت زیادہ بنیاد شکن تھی۔ کسی بھی شخص کو ایسی رکاوٹ کو توڑنے کے لیے میرے، یا ان جیسے، تجربات کی ضرورت ہوگی، مگر بعد میں، مکئی پر کام کرنے والے کئی ماہرینِ جینیات نے اس عجوبے کی اصلیت کا اعتراف بھی کیا اور اس پر کام بھی کیا، اور مجھے یقین ہے کہ انھوں نے بھی ویسا ہی محسوس کیا ہوگا۔ اب نئی تکنیکی سہولتوں نے احساس دلایا ہے کہ یہ عجوبہ قدرت آفاقی ہے۔

مگر ایسا کئی برس بعد ہوا ہے۔ بیچ کے عرصے میں، سوائے خال خال استثنا کے، نہ مجھے کسی لیکچر کی، نہ مذاکرات میں شمولیت کی کوئی دعوت دی گئی، نہ کمیٹیوں میں خدمات کے لیے بلایا گیا، نہ کسی اور قسم کے سائنسی فرائض سونپے گئے۔ پھر بھی، ذاتی مشکلات کے بجائے، میرے لیے یہ طویل عرصہ خوشی کا باعث ہوا۔ اس لیے کہ اس کی وجہ سے، بغیر کسی خلل کے، مجھے اپنے تجربات جاری رکھنے کا موقع ملا اور مجھے خالص خوشیاں نصیب ہوئیں۔

سونے کارل برگ استروئم / بینگ آئی سیموئیلسن / جان رابرٹ وین[☆1]

اعلانِ تجلیل[☆2]

اعترافِ کمال: Prostaglandins [یعنی جسمانی بافتوں میں موجود قوی مرکبات] اور ان سے متعلق، حیاتیاتی اعتبار سے متحرک، مادّوں کی دریافت کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

بابائے ادویہ جات، [حکیم] بقراط نے ہمیں سکھایا ہے کہ اچھی صحت کو چار رطوبتوں — دل سے نکلنے والے خون، دماغ سے [ناک اور سانس کے راستے] نکلنے والا مادّوں (بلغم)، اور جگر اور تلی سے نکلنے والے زرد اور سیاہ صفرا کی ضرورت ہوتی ہے، جو ایک دوسرے سے ہم آہنگ ہوں، یا سادہ لفظوں میں یہ کہا جا سکتا ہے کہ ہمارے جسم کی رطوبتیں درست ہوں۔ بقراط کی تعلیمات، جسم کی صحت مند رہنے کی کوشش اور بیماریوں کے خلاف مستقل جنگ کے بارے میں بھی بہت سی باتیں بتاتی ہیں۔

یہ بھی کہا جا سکتا ہے کہ دو ہزار برس سے زیادہ قدیم یہ تصور آج بھی رائج و برتر ہے۔ ضروری ہے کہ اس پیچیدہ نظام کے اندر، جو ہمارے جسم کا حصہ ہے، نہ صرف اعضا کے درمیان، بلکہ انفرادی خلیوں کے درمیان بھی توازن ہو۔ رابطہ کرنے کی ان کی صلاحیت ہر لمحے، ہماری حرکات اور ہمارے رویوں کا تعین کرتی ہے۔ اس توازن میں خلل صحت کی خرابی کی طرف لے جاتا ہے۔ توازن برقرار رکھنے اور اس کو بیرونی اور اندرونی دباؤ سے بچانے کے لیے قدرت نے ہمیں کئی تہذیبی نظام بھی فراہم کر دیے ہیں۔ ان میں سے ایک نظام Prostaglandins اور اس سے متعلق متحرک مادوں پر مشتمل ہے۔

پروفیسر اُلف فان اوئیلر جنھوں نے، تقریباً پچاس برس قبل یہ علاقہ دریافت کیا تھا کہ آدمی اور جانور دونوں کے منوی رقیق (seminal fluid) میں ایک جوہر ہوتا ہے جو خون کی رگوں اور پٹھوں کے ریشوں پر اثر انداز ہوتا ہے۔ انھوں نے اس دریافت کو Prostaglandin کا نام دیا تھا۔ اُلف فان اوئیلر کو ہارمون اور اشارہ کرنے والے مادوں کی حیرت افزا دنیا کے اندرون، ان کی دریافتوں کے لیے 1970ء کا انعام برائے فعلیات و ادویات عطا کیا گیا تھا۔

Prostaglandin کی تحقیق میں سب بڑی پیش رفت 1950ء میں ہوئی تھی جب سُونے برگ استروڈم نے پہلی بار نکالے ہوئے prostaglandins کی تطہیر کی اور اُن کے ڈھانچوں کا تعین کیا تھا۔ یہ دریافت اس وقت تک بالکل نامعلوم اس حیاتیاتی نظام کا پیش خیمہ ہوئی جو کئی اہم معاملات کی ضابطہ بندی کرتا ہے اور جب جسم کے معیاری توازن میں خلل ہوتا ہے تو اس میں دخل اندازی کرتا ہے۔ اس نظام کی دور رس شمولیت اس امر سے ہوتی ہے کہ ہمارے جسم کے تقریباً تمام خلیے اپنا ایک جز، یا اپنے کئی اجزا، خود تیار کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ جان سُونے ان کو دفاعی ہارمون کہتے ہیں۔ یہ نظام کس طرح کام کرتے ہیں، میرے پاس ان کی صرف دو مثالیں دینے کا وقت ہے۔

ہماری رگوں میں ہر وقت خون گردش کرتا رہتا ہے، مگر خون کے خلیوں میں، اکٹھا ہو کر، ایسے لختے (clot) بنانے کا رجحان ہوتا ہے جو خون کی گردش میں رکاوٹ بنتے ہیں۔ صحت مند اور سالم رگوں میں اس رجحان کو روکنے کے لیے رگوں کی دیواروں اور خون کے خلیوں میں prostaglandin کے نظام سے متعلق مادے بنتے رہتے ہیں۔ یہ مادے اس امر کا خیال رکھتے ہیں کہ بغیر کسی خلل کے خون کی روانی جاری رہے۔ اگر یہ نظام ابتر ہو جائے تو خون کے لختوں کا بننا ناگزیر ہو جاتا ہے۔ خون کے سفید خلیے آلودگی کے خلاف دفاعی رکاوٹیں کھڑی کرتے ہیں۔ اس لیے

ضروری ہوتا ہے کہ یہ خلیے ورم شدہ بافتوں پر حملہ آور ہوں اور اگر ممکن ہو تو نقصان پہنچانے والے مداخلت کاروں کو تباہ کردیں۔ اس حیاتیاتی نظام میں تازہ ترین اضافہ leukotrienes ہیں جنہیں حال ہی میں بینگٹ سیموئیلسن (Bengt I. Samuelsson) نے دریافت کیا ہے۔ یہ خون کے سفید خلیوں کو ورم شدہ جگہ کی جانب لبھاتے ہیں اور ان کو رگوں کی دیواروں سے بستہ کر دیتے ہیں۔

اس طرح کے مادوں کی اس پوری صف کو واقعی دفاعی ہارمون ہی کہا جانا چاہیے۔

بہرحال، ہر جگہ کی طرح یہاں بھی میانہ روی ضروری ہے۔ خاص کیفیات میں، جیسے کسی الرجی سے پیدا ہونے والے ردِ عمل سے prostaglandins اور leukotrienes کی ضرورت سے زیادہ پیداوار ہونے لگتی ہے تو الرجی کی بے شمار علامتیں ابھرنے لگتی ہیں۔ مثال کے طور پر، اگر دمے کے کسی مریض کا ان مادوں سے ٹکراؤ ہو جائے جن سے وہ بہت زیادہ حساس ہوتا ہے تو اس کے پھیپھڑوں میں بڑی مقدار میں leukotrienes پیدا ہونے لگتے ہیں اور دمے کے دورے پڑنے شروع ہو جاتے ہیں۔

اس طرح، اگر ہمیں علم ہو کہ یہ نظام کس طرح ترتیب پاتا ہے اور کس طرح کام کرتا ہے، تو کافی حد تک ہمیں یہ علم بھی ہو جاتا ہے کہ ہمارے جسم کس طرح اپنی رطوبتوں کو صحیح رکھ سکتے ہیں۔ مگر ہمارے موجودہ علم نے ہمیں کئی دوررس بیماریوں کے پیچھے کام کرنے والے نظاموں کو سمجھنا بھی سکھایا ہے، جن میں الرجی، سوزش، اور رگوں کی بیماریاں وغیرہ شامل ہیں۔ اس کے عوض، نیا علم ہمیں ایسے طریقے بھی سکھاتا ہے جو ہمیں ان خرابیوں کو دور بھگانے اور ان کو روکنے کے قابل بناتا ہے۔

یہ حیرت کا مقام نہیں، کہ آج دنیا بھر میں prostaglandin پر تحقیق ہو رہی ہے۔ اس کے باوجود، وہ محقق جو کبھی پہل کار تھے اور اب بھی اس میدان کی ترقیات کی رہنمائی کر رہے ہیں، برگ استروئم، سیموئیلسن اور جان رابرٹ وین ہی ہیں۔

جیسا کہ کہا جا چکا ہے، سُونے برگ استروئم نے اوّل یافتہ prostaglandins کو الگ کرکے، اور یہ دکھا کر کہ یہ معاملہ محض ایک جسمانی جوہر ہی کا نہیں پورے نظام کا ہے، موجودہ کام کی بنیاد رکھی تھی۔ ان ہی نے یہ بھی دکھایا تھا کہ unsaturated fatty acids اس نظام کے ماں باپ ہیں، اور اس پر تحقیق کرنے والوں کو ان کی جانب متوجہ کیا تھا۔

برگ استروئم کے شاگرد، بینگٹ سیموئیلسن 1960 کے عشرے سے اس کی کیمیائی ترقی

کے ذمے دار ہیں۔ انھوں نے اس نظام کے سب سے زیادہ اہم اجزا میں سے کئی کو علاحدہ کیا اور ان کی ساختوں کا تعین کیا ہے۔ انھوں نے ہمیں زیادہ تفصیل سے بتایا ہے کہ یہ پیچیدہ نظام کیسے بنا ہے اور ان کے اجزا کے درمیان رابطوں کو سمجھنے میں انھوں ہماری مدد کی ہے۔ جان وین کے حصے میں prostacyclin نظام کے ایک اہم جز کی دریافت بھی آئی تھی۔ وین نے یہ بھی دکھلایا تھا کہ acetylsalicylic acid کی درد سے چھٹکارا دلانے اور بخار کم کرنے کی خصوصیات کا راز دراصل prostaglandins کی تشکیل میں اس کی رکاوٹ میں پوشیدہ ہے۔ ہم اسپرین (Aspirin) کے نام کے ذریعے acetylsalicylic acid سے اچھی طرح واقف ہیں۔ ایک بار وین نے سب کو تفصیل سے بتایا تھا کہ ساری دنیا میں استعمال ہونے والی یہ دوا ہمارے جسموں میں کس طرح کام کرتی ہے، جس کے وجود کے لیے ہم سب کو کسی نہ کسی وقت شکر گزار ہونا پڑتا ہے۔ اس دریافت کے ذریعے وین نے ان لوگوں کے لیے ایک اہم ہتھیار فراہم کر دیا ہے جو prostaglandin نظام کے عملی کردار کی جستجو میں تحقیق کر رہے ہیں۔

ان سائنسی دریافتوں نے، ہم جن کو آج انعام دے رہے ہیں، پوری دنیا کے تحقیق کرنے والوں کو نئے وجدان سے دوچار کیا ہے، اور prostaglandin تحقیق شاید اب اپنے سب سے حرکی دور میں داخل ہو رہی ہے۔ اس کے ساتھ ہی یہ کہنا بھی ایک خوب صورت مثال ہوگی کہ بنیادی تحقیق کی حمایت سوسائٹی کے لیے کس طرح بہت اچھی سرمایہ کاری ثابت ہوئی ہے۔

ڈاکٹر برگ استروڈم، ڈاکٹر سیموئیلسن اور ڈاکٹر وین!

آپ کی دریافتوں نے ہمارے لیے ایک غیر معروف حیاتیاتی نظام کو آشکار کیا ہے، جو نہ صرف ہماری زندگیوں میں فیصلہ کن کردار ادا کرتا ہے بلکہ اس عدم توازن میں بھی حصہ لیتا ہے جو بہت سی بیماریوں کی وجہ بنتا ہے۔ کئی نکتہ ہائے اختلاف سے صرف نظر کرتے ہوئے آپ نے، ایک ساتھ، اس نظام کے بنیادی کارہائے منصبی، حیاتیاتی خصوصیات اور ساختوں کو واضح کیا ہے۔ آپ کی دریافتوں نے، ان کئی بیماریوں کی سرگرم تحقیق میں، جن کی وجوہ اور شناخت نوعِ انسان کے لیے اہم ہیں، پوری دنیا کو متحرک کر دیا ہے۔

میں کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کی نوبیل اسمبلی کی جانب سے آپ کی خدمت میں اپنی پُرجوش مبارک باد پیش کرنے میں فخر محسوس کر رہا ہوں، اور اب میں آپ سے درخواست کرتا ہوں کہ جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے اپنے انعامات وصول فرمائیں۔

سونے برگ استروئم کا ضیافت سے خطاب ☆

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

الفریڈ نوبیل کی وصیت کے مطابق وہ انعام جس میں ہم تینوں شریک ہیں، "فعلیات یا ادویات کے میدان میں سب سے اہم دریافت" کے لیے ہے، وہ دریافت "جس نے بنی نوع انسان کو سب سے بڑا فائدہ پہنچایا ہو۔"

افراد کی حیثیت میں، ہم مضطرب بھی ہیں اور کسی حد تک شبہے میں بھی، کہ ہم اس غیر معمولی وصیت کی شرائط پوری کرتے بھی ہیں یا نہیں۔

اپنے تحقیقی کام میں، کئی برسوں کے دوران، ہم نے کئی ملکوں کے کئی سو سائنس دانوں اور ماہرینِ فن کا ہاتھ بٹایا ہے۔

اگر ہم کو ان لائق اور وفادار لوگوں کے بڑے گروہوں کا نمائندہ سمجھ لیا جائے، جو اس میدان میں سرگرمِ عمل ہیں، تو ہم ذرا پُرسکون ہو جائیں گے۔

حالاں کہ سائنس کے اپنے میدانوں کے درمیان کی روایتی سرحدیں تیزی سے مفقود ہوتی جا رہی ہیں، سب سے اہم بات یہ ہے کہ سائنس قومی سرحدوں کو نہیں پہچانتی۔

دنیا کے سائنس داں ایک غیر مرئی نیٹ ورک بنا رہے ہیں جس میں آزادانہ سائنسی اطلاعات کی فراہمی کا انتظام ہوگا — ایسی آزادی جسے سیاسی یا مذہبی نظام رکھنے والے ممالک نے بھی قبول کر لیا ہے۔

اس برس ادب کا انعام پانے والی شخصیت نے کہا ہے کہ ایک ادیب کچھ بھی کر سکتا ہے اگر اس کے قارئین اس پر یقین رکھتے ہوں۔

ایک سائنس داں کچھ نہیں کر سکتا، نہ اس کے کیے کو قبول کیا جاتا ہے، جب تک کہ اس کے نیٹ ورک والے اس کے کام کی جانچ، اور دوبارہ جانچ، نہیں کر لیتے۔

سائنس داں ایک "کھلی دنیا" بنانے کے بہت قریب پہنچ چکے ہیں، جس کو ڈنمارک کے نوبیل انعام پانے والے نیلس بوہر نے اقوامِ متحدہ کو 1950ء میں لکھے جانے والے ایک خط میں ایک پُرامن ترقی کا لازمی عنصر کہا تھا۔

اقوام متحدہ کے نظام کے تناظر میں، اس سمت میں ہونے والی امید افزا ترقی وہ ہوگی جس میں، دنیا کو درپیش صحت کے مرکزی مسائل کی تحقیق کی خاطر، ہزاروں بائیومیڈیکل سائنس دان شامل کار ہوں۔

اس بات کی بہت احتیاط کرنی چاہیے کہ سائنسی نیٹ ورک صرف سائنسی مقاصد کے لیے استعمال ہو۔ اگر یہ سیاسی سوالات میں الجھ جاتا ہے تو ترقیات کے معاملے میں ایک غیر سیاسی طاقت کا رتبہ اور افادیت کھو دیتا ہے۔

ہم سمجھتے ہیں کہ اس دانش کے ذریعے کہ سائنس کیا کچھ کر سکتی ہے، نوبیل انعامات ہماری دنیا کو درپیش ڈراؤنے مسائل کو سمجھنے اور حل کرنے میں اہم کردار ادا کر رہے ہیں۔

سائنس دانوں کے بین الاقوامی نیٹ ورک کے نمائندوں کی حیثیت سے، ہم نے تشکر اور انبساط کے ساتھ، آپ کے انعامات قبول کر لیے ہیں۔

بینگ سیموئیلسن کا ضیافت سے خطاب ٭

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات، ساتھی طلبا!

مجھے اس برس کے انعام یافتگان ساتھیوں کی جانب سے آپ کے محبت بھرے الفاظ اور آپ کے خوب صورت ترانوں کے لیے، تشکر کے اظہار میں بہت مسرت ہو رہی ہے۔

الفریڈ نوبیل سائنس اور فنون کو بنی نوع انسان کے مربی گردانتا تھا۔ مثالیت، حسن اور شباب کی حامل آپ کی نئی نسل کو، آپ جس کی نمائندگی کر رہے ہیں، ہم فنون اور سائنس سے متعارف کرنے میں مسرت محسوس کر رہے ہیں۔

آپ ایسے وقت اور ایسے ملک میں زندگی گزار رہے ہیں جہاں آزادی، تعلیم اور ثقافتی وراثت، جو علم کی پیاس اور نامعلوم کے مطالعے کی ہمت افزائی کرتی ہے، ہر فرد بشر کا حق ہے۔ ہمیں امید ہے کہ ان صلاحیتوں کو ان کی انتہا تک بڑھانے کی کوشش کی جائے گی۔

آج ہم اس برس دیے جانے والے نوبیل انعامات سے متعلق سائنسی ترقی کے بارے میں بہت کچھ سن چکے ہیں۔ یہ امر بھی قابل غور ہے کہ یہ ترقی کتنی تیز اور کتنی ناقابل پیشین گوئی رہی ہے۔ پچھلے دس برسوں پر نظر ڈالتے ہیں تو حیرت ہوتی ہے کہ ہم جس امر پر متفق رہے ہیں، وہ یہ

ہے کہ ہم اپنی ترقیات کو کم سمجھتے ہیں۔ بائیومیڈیکل سائنس (یعنی، انسانی جسم کے ہر خلیے کے کارمنصبی اور اس کے ڈھانچے کے بارے میں ہمارا علم) پچھلے دس برس کے مقابلے میں کہیں زیادہ ہے۔نئی حیاتیات کی انقلابی دریافتیں بائیومیڈیکل تحقیق کی تہذیب سے کہیں آگے نکل گئی ہیں۔اور اضافہ شدہ علم اور ادراک کو بیماریوں کے سمجھنے میں، بیماریوں سے نبرد آزما ہونے میں، اور معیارِ زندگی کو بہتر بنانے میں استعمال کیا جا سکتا ہے۔

دریافتیں کرنے میں اور نامعلوم کو معلوم کرنے میں تقریباً لامتناہی امکانات موجود ہیں۔ دراصل، دریافت کی نوعیت ہی ایسی ہوتی ہے کہ نہ اس کی منصوبہ بندی کی جا سکتی ہے اور نہ اس کے لیے پروگرام لکھے جا سکتے ہیں۔اس کے برعکس، اس میں حیرتیں ہوتی ہیں جو کسی مقام پر بھی بار بار ظاہر ہوتی رہتی ہیں۔پھر بھی، دریافت کی بنیاد تخیل، محتاط ڈیزائن اور عملِ تجربہ ہوتا، جس میں ان کے علم کا استعمال، جو پہلے آ چکے ہیں، ایک اہم جز ہوتا ہے۔

اور ہر بار، جب ایک قابلِ توجہ دریافت سامنے آتی ہے تو پوری دنیا کی تجربہ گاہوں اور صنعتی اداروں میں بے پناہ سرگرمی شروع ہو جاتی ہے۔ یہ اس چیونٹی کی طرح ہوتی ہے جسے اچانک غذا مل جائے تو پلٹ کر اپنی ڈھیری کی طرف جاتی ہے اور راستے میں وہ مادے چھوڑتی جاتی ہے جو غذا کی طرف متوجہ کرتے ہیں۔پھر، دوسری چیونٹیاں فوراً اس راستے پر چل پڑتی ہیں تا کہ دریافت سے اس وقت تک فائدہ اٹھائیں جب تک رسد میں کچھ باقی رہے۔اس کے بعد وہ دریافت کے کھولے ہوئے دوسرے ماخذ کی طرف متوجہ ہو جاتی ہیں۔اگر ہم چیونٹیوں کی زبان سمجھ سکیں تو ہمیں اسی قسم کی ہیجانی اور دل خوش کن آوازیں سنائی دیں گی، جیسی کہ ان تجربہ گاہوں میں ابھرتی ہیں جہاں اچانک کوئی نئی بات آشکار ہو جاتی ہے۔

ابھی تک ہم انسان اور اس کے ماحول کی بابت علم کے حصول کے ابتدائی دور میں ہیں۔ اور شاید ہی اندازہ لگا سکیں گے، اُن امکانات کا، جو رائج ہیں، ساخت کی دریافت میں، فطرت کے کارمنصبی میں، ذرّات کی اندرون میں، اور ایٹم سے لے کر انسانی جسم کے خلیوں تک، اور بیرونی خلا سیارگان و کہکشاں تک۔پوری دنیا میں تکنیکی اور طبی ترقیات، افلاس اور امراض سے جنگ میں نئے علم کا استعمال واقعی ایک چیلنج ہے۔

ساتھی طالبانِ علم! آپ لوگ بہت خوش نصیب ہیں کہ آپ کو اس کام کو انجام دینے کی لیاقت ودیعت ہوئی ہے۔آپ کا مستقبل تابناک ہے۔امید ہے کہ آپ لوگ الفریڈ نوبیل کے

جذبات کے عین مطابق، سائنس اور فنون کو ترقی دیں گے اور بڑھتے ہوئے علم کو پُر امن انداز میں بنی نوع انسان کے مفاد میں استعمال کریں گے۔

جان وین کا ضیافت سے خطاب*

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

اکثر یہ کہا جاتا ہے کہ تمام بڑی دریافتیں پہلے ہی کی جا چکی ہیں، کہ مزید دریافت کے لیے کچھ بھی باقی نہیں رہا ہے۔ یہ تمام تر قنوطیت پر مبنی رویہ ہے۔ بے شمار خیالات اور وافر چیزیں اب بھی دریافت کی منتظر ہیں۔ ایک سرے سے دوسرے سرے تک صحیح راستے کی دریافت ہی سب سے بڑی ہوشیاری ہوتی ہے۔

آج کی دوائیں عوامی کہنیوں سے مجتمع کیے ہوئے ہزاروں برس کے علم، غیر متوقع طور پر خوش گوار سائنسی دریافتوں کی بنیاد پر بنی ہیں۔ مستقبل کی دوائیں حال کی دریافتوں اور دنیا بھر کی تجربہ گاہوں میں کی جانے والی تحقیق کی بنیاد پر تیار ہوں گی۔ اساسی دریافتیں صنعتی اداروں یا اکادمیوں میں مصنوعات میں ڈھالی جا سکیں گی، مگر اس علم کو آگے بڑھانے کو، اور کسی نئی دوا کی تیاری کو، صنعتوں کے وسائل پر انحصار کرنا پڑے گا۔

اب بہت سے ممالک کی یونی ورسٹیوں میں ہونے والی تحقیق کو سخت مالیاتی کٹوتی کا خطرہ درپیش ہے۔ یہ ایک کوتاہ نظر پالیسی ہے۔ یونی ورسٹیوں میں ایسی تحقیقات کی برقراری کے لیے آواز اٹھانی ہوگی، جن پر پیشین گوئی اور فائدہ مندی کی شرائط کا اطلاق نہ ہو۔

جو لوگ تتلیوں کی جنسی زندگی، یا سانپ کے زہر، یا مادۂ منویہ (semen) سے متعلق مطالعہ کرنا چاہتے ہوں، ایسا کرنے کے لیے، ان کی ہمت افزائی ہونی چاہیے۔ ایسی ہی غیر متوقع شروعات، کج رو راستوں سے نئے تصورات کی طرف، اور پھر بعد میں، شاید تیس برس بعد، نئے اقسام کی دواؤں کی تیاری کی طرف لے جاتی ہیں۔

○

راجر ڈبلیو اِسپیری/ ڈیوڈ ایچ ہیوبیل/ ٹارسٹن

این ویزیل[1☆]

اعلانِ تجلیل[2☆]

اعترافِ کمال: (۱) نصف انعام: برائے راجر اسپیری: نصف کرۂ دماغ سے متعلق باضابطہ انفرادیت کار دریافتوں کے لیے

(۲) بقیہ نصف انعام: برائے ڈیوڈ ہیوبیل اور ٹارسٹن ویزیل: نظامِ بصارت میں اطلاعات رساں تعامل سے متعلق دریافتوں کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

اکتوبر 1649ء میں ایک دن، فرانسیسی فلاسفر اور ماہر ریاضیات رینے ڈیکارٹ (René Descartes) جو اپنے دور کے سب سے بڑے دماغی محقق مانے جاتے تھے، ملکہ کرسٹینا (Queen

(Christina) کی دعوت پر اسٹاک ہوم تشریف لائے۔ بڑے تذبذب میں، جب وہ سوئیڈن پہنچے تو انھوں نے اس ملک کو "چٹانوں اور برف کے بیچ ریچھوں کی سرزمین" کہا تھا۔ اپنے دوستوں کو لکھے خطوط میں انھوں نے سخت شکایت کی تھی کہ نوجوان ملکہ کو علم کے حصول کا اتنا شوق تھا کہ فلسفہ پڑھانے کے لیے انھیں ہر صبح پانچ بجے شاہی محل میں موجود ہونا پڑتا تھا۔ دماغ پر تحقیق کرنے والے جدید سائنس دانوں، اور ڈیکارٹ کے نقشِ قدم پر چلنے والوں کو ایسے مطالبات کا سامنا تو نہیں ہے، جیسا کہ نوبل انعام پانے والوں کو درپیش ہے، مگر انھیں دوسری نوعیت کے مصائب اور توقعات کا سامنا ضرور ہے۔

ڈیکارٹ نے فلسفے کی مدد سے دماغ کی کارگزاریوں پر اپنے سوالات کے جواب تلاش کرنے چاہے تھے۔ بعد میں کی جانے والی تحقیق کو دوسرے طریقے بھی مہیا تھے، اور جن کے ذریعے آگے بڑھنے کی کوشش کی گئی تھی۔ راجر اسپیری نے نئے طریقوں کی مدد سے دماغ میں محفوظ رکھے جانے والے رازوں کو نکالنے میں کامیاب ہو گئے، اور ہم کو اس دنیا میں جھانکنے کا موقع فراہم کیا ہے، جو ابھی تک مکمل پردۂ راز میں تھی۔ ڈیوڈ ہیوبل اور ٹارسٹن ویزیل دماغ کو آنکھوں کے بھیجے ہوئے ان پیغامات کے خفیہ رموز کو کھولنے میں کامیاب ہو گئے ہیں، جو ہمیں بصری تجربات کی زیریں اعصابی کارگزاریوں کی بصیرت فراہم کرتے ہیں۔

ہمارا دماغ دو برابر حصوں میں تقسیم نصف کروں (hemispheres) پر مشتمل، مگر ہر کرہ ساخت کے اعتبار سے ہم شکل ہوتا ہے۔ تو کیا اس کا مطلب یہ ہے کہ ہمارے سروں میں دو بھیجے ہوتے ہیں، یا مختلف فرائض ادا کرنے والے دو نصف کرے ہوتے ہیں؟ اس سوال کا جواب معلوم کرنا ممکن نہیں ہوگا، اس لیے کہ دماغ کے دونوں نصف، کروڑوں اعصابی دھاگوں کے ذریعے متحد ہوتے ہیں، اس لیے ایک مکمل رو بہ کار ہم آہنگی سے کام کرتے ہیں۔ پھر بھی، ہمیں سیکڑوں برس سے یہ معلوم ہے کہ اپنی یکسانیت، اور قریبی ارتباط کے باوجود دونوں کروں کو جزوی طور پر مختلف فرائض ادا کرنے ہوتے ہیں۔ بایاں نصف گویائی کے لیے مخصوص ہے، اس لیے داہنے نصف سے مکمل طور پر برتر مانا گیا ہے۔ اب تک داہنے نصف کا کوئی مخصوص کام تلاش نہیں کیا جا سکا ہے، اس لیے عام طور پر اس کو اپنے بائیں ساتھی کا "مجہول حصے دار" گردانا گیا ہے۔ گویا دونوں نصف کے کردار، پرانے زمانے کی شادی کے مانند، شوہر اور بیوی جیسے ہوتے ہیں۔

ساٹھ کے عشرے کی ابتدا میں اسپیری کو کچھ مریضوں کا مطالعہ کرنے کا موقع ملا تھا، جن کے دماغ کے دونوں حصوں کے درمیان کے رابطے کٹ گئے تھے۔ مریضوں پر پڑنے والے مرگی کے دوروں میں تخفیف کے لیے، آخری حربے کے طور پر، عملِ جراحی کا سہارا لیا گیا تھا۔ ان میں سے زیادہ تر میں بہتری آئی، اور دوروں کی تعداد میں کمی واقع ہوئی تھی۔ دوسرے معنوں میں، جراحی سے مریضوں کی شخصیت میں کسی قسم کی تبدیلیوں کے آثار نظر نہیں آئے، مگر اپنے لاجواب طریقوں سے، اسپیری، یہ واضح کرنے میں کامیاب ہو گئے تھے کہ ان مریضوں کے دماغ کے دونوں حصوں میں ہوش مند آگاہی، شعور، خیالات، افکار اور یادداشتوں کے اپنے اپنے چشمے رواں تھے، جو ایک دوسرے کے hemispheres کے تقابلی تجربات سے کٹ کر رہ گئے تھے۔

جیسا کہ اسپیری نے واضح کیا ہے، دماغ کا بایاں نصف، تجریدی سوچ، علامتی رشتوں کی توضیح اور تفصیلی تجزیے کرنے کے معاملے میں، دائیں حصے سے برتر تھا۔ یہ بول سکتا تھا، لکھ سکتا تھا، ریاضی کے حسابات کر سکتا تھا اور عمومی کارگزاری میں یادر کھنے والے کمپیوٹر کے مانند تھا۔ مزید یہ کہ، یہ حصہ ہی حرکت پیدا کرنے والے نظام کی رہنمائی کرتا ہے، یعنی، عمل کرنے والے رُکن، اور کچھ معنوں میں جارح نصف دماغ کی طرح ہوتا ہے۔ دماغ کے اسی نصف کے ذریعے ہم رسل اطلاعات کرتے ہیں۔ اس کے برعکس، دماغ کا داہنا نصف گونگا ہوتا ہے اور بیرونی دنیا سے رابطے کے امکانات سے عاری ہوتا ہے۔ یہ حصہ لکھ نہیں سکتا، صرف اِسم (noun) کے سادہ الفاظ کے معنی سمجھ سکتا ہے، اور فعل (verb) یا صفت (adjective) کے معنی کا ادراک نہیں کر سکتا۔ اس میں حساب کرنے کی قطعی کوئی صلاحیت نہیں ہوتی، صرف میں تک جوڑنے کے عمل کے قابل ہوتا ہے۔ اپنے گونگے پن کے باعث دماغ کا دایاں حصہ بائیں سے کم تر ہونے کا تاثر دیتا ہے۔ مگر، اسپیری نے اپنے تجربات کے ذریعے واضح کر دیا تھا کہ کئی معنوں میں، دایاں حصہ، بائیں کے مقابلے میں واضح طور پر برتر ہوتا ہے۔ یہ حصہ سوچنے کی ٹھوس صلاحیت، فہم یا خوف، اور فضائی یا مکانی نمونوں، رشتوں اور تبدیلی ہیئت سے متعلق صلاحیتوں میں آگے ہوتا ہے۔ موسیقی کی داد دینے میں اور پیچیدہ آوازوں کے احساس میں یہ بائیں حصے سے برتر ہے؛ یہ نغموں کو پہچان سکتا ہے، اور آوازوں اور لہجوں میں امتیاز کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ ناقص نمونوں کی پہچان میں بھی یہ بائیں حصے سے کہیں زیادہ برتر ہے۔ دائیں حصے سے ہی ہم شناسا چہروں کو پہچانتے ہیں، اور پہلے دیکھی ہوئی کسی آبادی یا میدان کی

نقشہ سازی کرتے ہیں۔

جلد ہی، اس دن کو گزرے پچاس برس ہو جائیں گے، جب عظیم روسی ماہرِ فعلیات پاؤلوف نے کہا تھا کہ بنی نوعِ انسان کو مفکرین اور فنونِ لطیفہ کے ماہروں میں تقسیم کیا جا سکتا ہے۔ پاؤلوف یہ تجویز پیش کرنے میں غلطی پر نہیں تھا۔ آج ہمیں اسپیری کے کام سے معلوم ہو رہا ہے کہ دماغ کا بایاں حصہ اپنی سوچ میں کتنا منطقی اور اچھا ہے، جب کہ دماغ کا دایاں حصہ کتنا تصوراتی اور تخلیقی ہے۔ شاید یہی وجہ ہے کہ مفکرین پر بایاں حصہ حاوی ہوتا ہے، جب کہ فن کاروں پر دایاں حصہ۔

ہیوبل اور ویزیل، بالٹی مور میں قائم اعصابی فعلیات کے ماہر کفلر (S.W. Kuffler) کی تجربہ گاہ میں 1950ء کے درمیانے حصے میں شامل ہوئے تھے۔ اس وقت تک کفلر کی غیر معمولی تجرباتی تفتیش کا ایک سلسلہ مکمل ہو چکا تھا، جس میں اس نے ثابت کر دیا تھا کہ قرنیہ کے خلیے آنکھوں میں داخل ہونے والے تصویری پیغام کو کس طرح حل کرتے ہیں۔ کفلر نے، جن کا ایک برس قبل انتقال ہوا ہے، اپنے کام کے ذریعے بتایا تھا کہ بصری نظام سے ملنے والی اطلاعات کو کن خطوط پر طریقِ عمل سے گزارا جائے۔ اس لیے، یہ نہایت موزوں موقع ہے، کہ ان کے اس اہم کام پر انھیں اپنا حصہ ڈالنے پر خراجِ تحسین پیش کیا جائے۔

آنکھیں اشاروں کے ذریعے دماغ کو جو پیغام بھیجتی ہیں ان کو خفیہ کہا جا سکتا ہے جن کی کلید صرف دماغ ہی کے پاس ہوتی ہے اور وہی اس خفیہ پیغام کی تشریح کر سکتا ہے۔ ہیوبل اور ویزیل رمز کے خفیہ تالے توڑنے میں کامیاب ہو گئے۔ انھیں یہ کامیابی دماغ کی بیرونی تہہ (cortex) کے مختلف اعصابی خلیوں میں وصول ہونے والے اشاروں کو پکڑ لینے سے ملی تھی۔ اس طرح انھوں نے دکھا دیا ہے کہ cortex کے خلیے قرنیے میں وصول ہونے والے نقش کے مختلف اجزا کے مقابل، خطی نمونوں اور قرنیے کی سطح پر نقش کی حرکت کے ساتھ، کس طرح پڑھتے ہیں اور کس طرح ان کی تشریح کی جاتی ہے۔ کالموں میں، خلیوں کی ترتیب ستون کی شکل میں ہوتی ہے اور ہر خلیہ سختی سے منظم سلسلے کے ذریعے، ایک اعصابی خلیے سے دوسرے خلیے اور ہر اعصابی خلیے تک پہنچنے والی تصویر کے نمونے کی ایک خاص تفصیل کا ذمے دار ہوتا ہے۔

ہیوبل اور ویزیل نے اپنی تفتیش کے ذریعے یہ بھی دکھا دیا تھا کہ cortex کے خلیوں میں، پیدائش کے وقت سے قرنیے سے نکلنے والی اچانک خواہش کے پیغامات کے رموز کی تشریح

کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔اس ترقی کا ایک لازمہ یہ ہے کہ آنکھ کو بصری تجربوں سے گزرنا ہوتا ہے۔اس عرصے میں، اگر ایک آنکھ کو صرف ایک دن کے لیے سی دیا جائے تو آنکھ ہمیشہ کے لیے خراب ہو جاتی ہے، اس لیے کہ دماغ میں معمول کے مطابق تصویر کی تشریح کرنے کی صلاحیت پیدا نہیں ہونے پاتی ۔اس صلاحیت کے لیے صرف یہی ضروری نہیں کہ اس تک روشنی پہنچے، بلکہ قرینے پر کوئی گہرا نقش بھی بننا چاہیے، اوراس نقش ونگار میں روپ یا ہیئت کے نمونے بھی اور تقابل بھی ہونا چاہیے۔ یہ دریافت اس حقیقت کو بھی آشکار کرتی ہے کہ دماغ میں پیدائش کے فوراً بعد سے، ڈھل جانے کی خصوصیت موجود ہے اور ابتدائی مرحلے میں ہے۔

ہیوبل اور ویزیل نے دماغ کے سب سے زیادہ خفیہ راز کو آشکار کر دیا ہے: وہ طریقہ جس سے خفیے آنکھ سے ملنے والے پیغام کے رمز کو کھولتے ہیں۔ہیوبل اور ویزیل کے طفیل اب ہم نے دماغ کی خفیہ زبان کو سمجھنا شروع کر دیا ہے۔ابتدائی زندگی کے دوران دماغ کے cortex میں ڈھل جانے کی خاصیت کی دریافت ہماری زندگی پر پڑنے والے اثرات، بصری فعلیت کے میدان سے بھی زیادہ دوررس ہیں، اور دماغ میں موجود مختلف اقسام کی بصری حساسیت کی اہمیت کو بھی ثابت کرتے ہیں۔

ڈاکٹر اسپیری، ڈاکٹر ہیوبل اور ڈاکٹر ویزیل!

اپنی دریافتوں کے ذریعے آپ نے دماغی تحقیق کی تاریخ میں سب سے زیادہ مسحورکن باب رقم کر دیے ہیں۔

ڈاکٹر اسپیری!

آپ نے ہمیں دماغ کی کارکردگی کے ضمن میں بیسویں صدی میں حاصل ہونے والے علم سے کہیں زیادہ عمیق بصیرت فراہم کی ہے۔

ڈاکٹر ہیوبل اور ڈاکٹر ویزیل!

آپ نے دماغ کی cortex کی علامتی خطاطی کا ترجمہ کر دیا ہے۔قدیم مصریوں کے hieroglyphic [تصویروں کے ذریعے معنی کا بیان] کرداروں کی تعبیر، علم الانسان کی تاریخ کی ترقیات میں سب سے بڑی ترقی بتائی گئی ہے۔بصری نظام کے پیچیدہ اشاروں کے رموز کو آشکار کر کے آپ نے وہ کامیابی حاصل کی ہے جو دماغی تحقیق کی تاریخ میں سب سے زیادہ اہم کام

سمجھی جائے گی۔

میرے لیے یہ بڑے افتخار اور مسرت کی بات ہے کہ میں کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کی نوبیل اسمبلی کی جانب سے آپ کو پُر جوش مبارک باد پیش کر رہا ہوں، اور آپ کو جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے اپنے انعامات وصول کرنے کی دعوت دے رہا ہوں۔

ٹارسٹن این ویزیل کا ضیافت سے خطاب☆

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

میرے لیے افتخار اور مسرت کی بات ہے کہ میں فعلیات یا ادویات کے تینوں انعام پانے والوں، راجر اسپیری، ڈیوڈ ہیوبیل اور اپنی جانب سے آپ سے مخاطب ہوں۔

ہم اس نہایت بلند اعزاز کے لیے جو آپ نے ہم لوگوں کو عطا کیا ہے، اور تمام متعلقہ افراد کے لیے، دل کی گہرائیوں سے نکلنے والے تشکر کا اظہار کرتے ہیں۔

ہارورڈ کے میرے ایک ساتھی نے، دانتے کے Inferno سے ایک اقتباس کے ساتھ، مجھے مبارک باد کا پیغام ارسال کیا ہے:

اور ہم نے اپنی ساری مشکلیں،
صبح کے سپرد کیں،
اور اپنے چپوؤں کے پر بنالیے،
باؤلی اُڑان کے لیے

یہ نظم کتنی خوب صورتی سے ہم سائنس دانوں کے خواب بیان کرتی ہے، وہ خواب جو شاذ شاذ ہی شرمندۂ تعبیر ہوتے ہیں۔ کیا ایک سائنس داں کا Cornith کے چالاک اور لالچی بادشاہ سی سی فس (Sisyphus) سے تقابل زیادہ برمحل نہیں ہوگا؟ سوائے اس کے کہ اپنی محنت کے باعث ہم خود کو، ماندہ نہیں، خوش نصیب محسوس کرتے ہیں — اور ہماری طمع ہماری دریافت کے لیے ہوتی ہے، اقتدار یا دولت کے لیے نہیں۔ اور بلا شبہ دانتے کا اقتباس نہایت برمحل معلوم ہو رہا ہے کہ اپنی محنت کے عوض، اس شہر کی اُڑان کے لیے، واقعی، ہمیں پر لگ گئے تھے۔

بہت سے لوگ حیرت کرتے ہیں — کیا بے حد پیچیدہ اور طاقت ور عضو، دماغ، کا مکمل

ادراک کبھی ممکن ہوگا؟ کیا دماغ واقعی خود کو سمجھ سکتا ہے؟

بہت سے طلبہ فرض کرلیتے ہیں کہ دماغ کے سربستہ رازوں کی گہرائی کی کوئی حد نہیں، پھر بھی، یہ کہنے سے ہچکچاتے ہیں کہ حیاتی اور فعلیاتی معنوں میں انسانی رویے کی تمام تر زرخیزی کی تشریح کی جاسکتی ہے۔

کچھ کی نظروں میں دماغ کی حیرتوں کے لیے احترام کم ہے، اور ان کا خیال ہے کہ سنہ 2000ء تک کمپیوٹر بہتر طور پر کام کرسکیں گے۔ اپنی اس تلاش میں کہ دماغ کس طرح کام کرتا ہے، ہم بہت آسانی سے، نئے علم میں سے سماجی اور طبی فوائد نکال سکتے ہیں، مگر کیا ہم مستقبل کے خطرات بھی دیکھ سکتے ہیں؟ شاید، ہم میں سے زیادہ لوگ حال کے بارے میں فکرمند نہیں، مگر اس دم مجھے ایک جھٹکا سا لگا، جب مجھ سے پوچھا گیا تھا:

''آپ کب تک انسانی رویے پر قابو پانے کے قابل ہو جائیں گے؟''

میرا فوری جواب تھا، ''شاید، کبھی نہیں۔''

روزِ ازل سے دماغ کی آزادی کو خطرات لاحق رہے ہیں، اور اب تک اس میں کوئی فرق نہیں آیا ہے۔ میں اپنے نوبیل انعام یافتہ ساتھی، آندرے سخاروف، سے بڑی، انسانی مزاحمت اور ہمت کی، علامت کا تصور بھی نہیں کرسکتا۔

آج کی رات اس پُرجشن دربار میں ہمیں اچھے مستقبل کی امید کرنی چاہیے۔

تو آیئے، ہم سب مل کر انسانی حقوق کے دن کے موقعے پر آزادیِ خیال اور سچائی کی تلاش کا جشن منائیں۔ شکریہ!

○

باروج بینا سیراف/ژاں ڈوسے/جارج ڈی اِسنل[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: خلیے کی سطح پر جیناتی طریقوں سے تعین شدہ ساختوں کی دریافت کے لیے جو ماموئیاتی ردِ عمل کی ضابطہ بندی کرتے ہیں

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

قدیم چینیوں کا کہنا تھا کہ طویل ترین سفر بھی ایک واحد قدم سے شروع ہوتا ہے۔ اس طویل سفر کا پہلا قدم، جس نے آج کی شب ادویات کے انعام پانے والوں کی ہم تک رہنمائی کی ہے، ان علاقوں میں اٹھایا گیا تھا جو ایک دوسرے سے بہت فاصلے پر تھے۔ ان تینوں میں سے کسی کو خبر نہیں تھی کہ وہ ایک ہی لونیے (chromosome) کی جانب قدم بڑھا رہے ہیں، یا یوں بھی کہہ سکتے ہیں کہ ایک لونیے کے اسی علاقے کی جانب قدم بڑھا رہے ہیں جو کئی طریقوں سے ماموئیت کے کار منضبی پر اثر انداز ہوتا ہے۔ یہ علاقہ اتنا وسیع ہے کہ اس کو سُپر جین کہا جا سکتا ہے۔ یہ نظام بہت قدیم ہے، یہ ریڑھ کی ہڈی والی ہر مخلوق میں ہے۔ اس طرح، ارتقا کے دوران، اس کو بہت احتیاط

سے محفوظ رکھا گیا ہے۔ ہر نوع کی مخلوق کے درمیان، تمام تر رکاوٹوں کے باوجود، ہزار گنا فرق ہر فرد بشر کو، سوائے ہم شکل جڑواں بچوں کے، کلائیڈواسکوپ کے اندر کی رنگا رنگی جیسا متنوع بنا دیتا ہے۔

تو، یہ سفر شروع کہاں سے ہوا تھا؟

دراصل، ہوا یوں کہ 1930ء کے عشرے کے درمیان جارج اِسنل سرطان کی جینیات کی طرف متوجہ ہو گئے۔ اُس وقت بار ہاربر (Bar Harbor, Maine) کی جیکسن تجربہ گاہ دس برس سے زیادہ عرصے تک بھائی ۔ بہن اختلاط (brother-sister mating) کے بعد پہلا تجرباتی چوہا (strain) پیدا کرنے میں کامیاب ہو گئی اور، تجرباتی تحقیق کے ہر چوہے میں، ہم شکل جڑواں بچوں کی طرح، ایک ہی قسم کی جینیاتی بناوٹ تھی۔ پھر، سرطان کی بیماری پیدا کرنے میں جینیاتی عناصر کے کردار کے بارے میں تجربات کیے گئے۔ اسی سیاق و سباق میں، رسولی کے خلیے سرطان زدہ چوہوں سے نکال کر صحت مند چوہوں میں پیوند کیے گئے۔ تو، اِسنل نے دیکھا کہ ان ہی strains میں سرطان کے خلیے بتدریج بڑھتے رہے، جب کہ بدیسی نسل والے تجرباتی چوہوں میں یہ خلیے رد ہو گئے تھے۔ اس طرح، دو غلے تجربات میں دیکھا گیا کہ رسولی کے پیوند شدہ خلیے صرف اسی صورت میں بڑھتے تھے، جب دینے والے اور پانے والے دونوں کے کچھ حاوی خلیوں میں اشتراک ہوا تھا۔ اس شناخت کی غیر موجودگی میں مہمان خلیوں کو میزبان خلیوں نے، جن کو قاتل lymphocyte کہتے ہیں، مار ڈالا۔ تب، اِسنل کو احساس ہوا کہ ابتدائی مرحلے میں ردِ عمل سرطانی خلیوں تک ہی محدود نہیں رہا تھا: یعنی عام بافتوں کی ضابطہ بندی انھیں خلیوں کے ہاتھوں ہوئی تھی۔ اِسنل نے ان کو "histocompatibility genes" یا H-genes کا نام دیا۔ ان میں کم از کم 80 مختلف H-genes تھیں، اور سب کی سب اہم تھیں۔ کچھ نے دوسروں کے مقابلے میں زیادہ ردِ عمل دکھایا۔ سب سے طاقت ور جین، جس نے استرداد کے عمل میں اہم کردار ادا کیا تھا H-2 کہلائی۔ لہٰذا، یہ طے ہوا کہ، اصولاً، رسولی کا سب سے زیادہ بد خواہ (malignant) خلیہ بھی ایک بدیسی H-2 کے اُکسائے ہوئے عملِ استرداد سے بچ نہیں سکتا۔

اِسنل کا کیا ہوا H-2 نظام کا تجزیہ تھن رکھنے والی مخلوق کی جینیات کا اعلیٰ ترین شاہ کار بنا، جس نے ایک نئی سائنس کی بنیاد رکھی ہے: پیوند کاری کے علم مامونیت اور مامونی جینیات کی۔

اُس وقت جب ژاں دو سے اس میدان میں اپنی سرگرمیاں شروع کر رہے تھے، یہ اچھی طرح واضح ہو چکا تھا کہ انسانی جسم اجنبی پیوند کو اسی نوعیت کے مامونی نظام کے ذریعے مسترد کرتے

ہیں، جیسا کہ چوہوں میں ہوتا ہے۔ چوں کہ انسانوں کا تجرباتی انداز میں مطالعہ نہیں کیا جا سکتا تھا، نہ ہی ان میں نسل سازی کی جا سکتی ہے، خیال کیا گیا تھا کہ انسانی H-genes کی پہچان، اور ان کی نقش بندی (mapping) کو کئی عشروں کا عرصہ درکار ہوگا۔ لہٰذا، دوسے نے کچھ بالکل مختلف نوعیت کا کام شروع کر دیا۔ انھوں نے دیکھا کہ ان مریضوں میں، جنھیں کئی بار خون دیا گیا تھا، ایسے تریاقی مادّے بنے جنھوں نے خون کے سفید خلیوں کو مار ڈالا۔ پہلے تو یہ خیال تھا کہ یہ ایک خودکار ماموتی ردِ عمل رہا ہوگا، یعنی مریضوں نے خود اپنے سفید خلیوں کے خلاف ردِ عمل کیا ہوگا، مگر یہ بات حلق سے نہیں اتر سکی کہ خون کا عطیہ دینے والوں کے سفید خلیے مار ڈالے گئے، جب کہ عطیہ پانے والوں کے خلیوں کو گزند بھی نہیں پہنچی۔ دوسے کو فوراً محسوس ہو گیا کہ انھوں نے لوگوں کے درمیان، پہلے سے معلوم جینیاتی اختلاف کو نشانہ بنایا ہے۔ خاندانی تجزیوں کی بنیاد پر وہ دکھا سکتے تھے کہ اس اختلاف کا تعین ایک واحد جینیاتی نظام نے کیا تھا، جو ایک واحد لونیے تک محدود تھا۔ اس کو HLA کہا گیا اور یہ چوہے کے H-2 جیسا پایا گیا۔ اس نقطے پر پہنچ کر اینل اور دوسے کے راستے منضم ہو گئے۔ انسانوں اور چوہوں پر تحقیق باہمی طور پر متناسق ہو گئی، یعنی ایک MHC یا histocompatibility کے بڑے الجھاؤ کے بارے میں بات شروع کرتا ہے، جو ایک بڑے sync علاقے کے لیے ایک عام سا نام ہے تو دوسرا MHC میں مسکن رکھنے والی مخلوقات سے بہت ملتے جلتے ڈھانچے کی بات کرتا ہے۔ اُسے یہ بھی محسوس ہوتا ہے کہ ان کے بہت سارے اجزا میں سے صرف چند ہی ایسے ہیں لوگ جنھیں جانتے ہیں: اینل اور دوسے کے تریاقی مادّے اس وقت تک اپنے صرف دو سنگِ میل ہی پہچان پائے تھے۔ یہ تو بینا سیراف کا کام تھا جنھوں نے تیسرے بہت اہم علاقے کی شناخت کی تھی، جو دو سنگ ہائے میل کے درمیان واقع تھا۔ اپنے سائنس داں ساتھیوں کی طرح، انھوں نے بھی بظاہر دور افتادہ علاقے پر کام شروع کیا تھا، یعنی تجرباتی سؤروں کے تریاقی مادّوں اور نظامِ ماموںیت کے مختلف خلیوں کے اندرونی رابطوں کے درمیان۔ انھوں نے یہ بھی دیکھا کہ مختلف سؤروں کے تجرباتی وجود کے درمیان، کچھ مادّوں کے خلاف، بہت مختلف ماموںیاتی ردِ عمل ہوا تھا۔ یہ ردِ عمل پہلے سے نامعلوم جین کے گروہوں کی وجہ سے ہوا تھا جو MHC complex میں موجود تھے، اور ماموں جوابی صلاحیت IR کے نام سے موسوم کیے گئے تھے۔ یہ "ماموںیاتی آرکسٹرا" کے اندرون کے مختلف خلیوں کے درمیان اثر اندازی کرتے پائے گئے تھے۔ گویا، کچھ IR جین مخصوص ردِ عمل پیدا کرنے کی خاطر مختلف نوعیت کے خلیوں کی مدد کرتی ہیں، جب کہ دوسری ردِ عمل کو

جاتی ہیں تاکہ وہ قابو سے باہر نہ ہو جائیں۔

اس اہم histocompatibility complex نے بڑی طبی اور حیاتیاتی خصوصیت حاصل کر لی ہے۔ اب HLA وضع بندی (typing) ہر قسم کی بافتوں اور عضویات کی پیوندکاری کے لیے ناگزیر ہو گئی ہے۔ تحقیق کے نتائج کا histocompatibility workshops چکر میں تیزی سے اطلاق براہ راست نتیجہ ہے، ڈوسے کے منظم کردہ بین الاقوامی تعاون کا، جس کے باعث تمام ملکوں کے تحقیق کرنے والے تجربہ گاہ میں اکٹھے ہوتے ہیں اور اپنے اپنے نتائج کا موازنہ کرتے ہیں، موثر معلومات کا تبادلہ کرتے ہیں اور ان کی فرہنگ پر اتفاق کرتے ہیں۔ اب، ڈیٹا بینکوں کی مدد سے سب سے زیادہ موزوں "دینے/ لینے" والی سنگتوں (donor-recipient combinations) کی آسانی سے شناخت کی جا سکتی ہے جن کی وضع بندی کی تفصیل ایسی زبان میں موجود ہوتی ہے جسے سب سمجھ سکتے ہیں۔

اس سرگرمی کی غیر متوقع ضمنی پیداوار کے طور پر HLA اور کچھ بیماریاں جن میں ریڑھ کی ہڈی کی ایک غیر معمولی بیماری، بچپنے کی ذیابیطس، multiple sclerosis، جلد کی ایک مزمن (chronic) بیماری وغیرہ کے درمیان ایک مضبوط نسبت پائی گئی تھی۔ ان رفاقتوں کی وجوہ سمجھ میں نہیں آتیں، مگر یہ مزید ترقیات برائے MHC کی اہمیت کو زیادہ اجاگر کرتی ہیں۔

شاید سب سے دلچسپ سوال عام نوعیت کے نامیاتی جسم میں MHC کے نظام کے کردار سے متعلق اٹھے گا۔ یہ ہے کس لیے، اور اسے ارتقا کے دوران تمام تر پیچیدگی سمیت اتنی مضبوطی سے جاری کیوں رکھا گیا ہے؟ بلا شبہ اس کی وجہ اجنبی بافتوں کی پیوندکاری نہیں ہو سکتی جو ہمارے وقت کا ایک مصنوعہ (artifact) ہے۔ اس کا جواب MHC کے نظام کی اہمیت میں تلاش کیا جانا چاہیے، جس کا کام نامیاتی جسم کے مختلف خلیوں کے درمیان تعاون، اور نظام ماموںیت کی اس صلاحیت کے لیے ہوتا ہے، جو جسم کے عام خلیوں کے درمیان امتیاز کرتی ہے، تاکہ وہ مامونیاتی استرداد کا شکار نہ ہوں اور تبدیل شدہ خلیے ختم کر دیے جائیں، اس لیے کہ وہ نامیاتی جسم کی سالمیت کے لیے خطرہ ہو جاتے ہیں۔

وائرس کی آلودگی، سرطانی تبدیلی اور شاید خلیوں کی عام فعلیاتی عمر رسیدگی کو بھی مثال کے طور پر پیش کیا جا سکتا ہے۔ MHC نظام ان خلیوں کو تلاش کرنے کے لیے غیر معمولی طور پر حساس نظام نگرانی فراہم کرتا ہے جن کی جھلیوں میں تبدیلی ہو جاتی ہے۔ یہ ان خلیوں کو ختم کرنے

کے لیے ایک میکانزم بھی فراہم کرتا ہے جو اپنی کمیونٹی سے بیگانے ہوتے جاتے ہیں۔ پھر اجنبی پیوند کا استرداد محض ایک ناگزیر ضمنی مصنوعہ ہو کر رہ جاتا ہے۔

میں نے 1950ء کے عشرے کے اوائل میں جارج اسنیل کو کہتے سنا تھا کہ وہ دنیا بھر میں H-2 نظام سمجھنے والوں کو اپنی انگلیوں کے استعمال کے بغیر بھی گن سکتے ہیں۔ ماموتیات کے ماہرین کے نقطۂ نظر سے اس میدان میں ہونے والی ترقی جدید حیاتیات کی سب سے زیادہ حیرت ناک خبر ہے۔

ڈاکٹر اسنیل، ڈاکٹر ڈوسے اور ڈاکٹر بینا سیراف!

تین سمتوں سے شروع ہونے والا یہ طویل سفر آپ کو کئی خطرات سے گزارتا ہوا، سپر جین کے علاقے، یعنی major histocompatibility complex کے میدان میں، اور وہاں سے اس رات کے جشنِ مسرت میں لے آیا ہے۔

پہلے ہونے والی چوہوں پر بنیادی تحقیق کو خلیے کی پہچان، ماموتی ردِ عمل اور پیوند کے استرداد کے اہمیت کے حامل حیاتیاتی نظام میں بدل دینے کا سہرا آپ لوگوں کے سر ہے، جو پہلے محض بنیادی تحقیق کا مخفی علاقہ تھا۔

ہمیں غیر معمولی جمالیاتی مسرت ہو رہی ہے، کہ طبی علاج میں آپ کی سلسلے وار اساسی دریافتوں کا فوری اطلاق ہوا ہے۔

میں کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کی نوبل اسمبلی کی جانب سے آپ کو مبارک باد دینے پر فخر محسوس کر رہا ہوں، اور آپ سے درخواست ہے کہ آپ اپنے انعامات جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے وصول فرمائیں۔

[ضیافت سے خطاب کا انگریزی ترجمہ دستیاب نہیں ہو سکا]

O

ایلن ایم کارمیک/ گاڈفرے این ہاؤنس فیلڈ[1☆]

اعلانِ تجلیل[2☆]

اعترافِ کمال: کمپیوٹر کی مدد سے کی جانے والی ٹوموگرافی [ایکسرے شعاعوں کے ذریعے کسی عضوی ٹکڑوں میں نقش گری] کی ایجاد کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

اس برس فعلیات یا ادویات کا انعام پانے والوں میں کوئی ڈاکٹر نہیں تھا، پھر بھی ادویہ کے میدان میں انھوں نے ایک انقلابی کامیابی حاصل کی ہے۔ اکثر کہا جاتا ہے کہ ایکسرے جیسے اس نئے طریقے۔ کمپیوٹر ٹوموگرافی (tomography) ۔ نے ادویہ کو خلائی عہد میں پہنچا دیا ہے۔ کبھی کبھی ایسا بھی ہوتا ہے کہ فن حقیقت کو نقش و نگاری کی دنیا میں پہنچا دیتا ہے۔ ادب کے نوبیل انعام یافتہ شاعر ہیری مارٹنسن (Harry Martinson) ایک خلائی جہاز کے بارے میں اپنی رزمیہ نظم ''انیارا'' (Aniara) میں ہمیں بتاتا ہے کہ، ایک دن، کس طرح ایک کمپیوٹر ساختہ روبوٹ مربی ''میماروب (mimarobe) یعنی 'میما' نے، اپنے فارمولا کے مختلف ادوار (cycles) کے ذریعے دور بہ دور بتائی

جانے والی— ٹرانسٹومیوں (transtomies) میں دیکھا—'' اور پھر وہ ہر شے کے آر پار دیکھ رہا تھا ''— گویا وہ شیشے کی بنی ہوئی ہوں—''

جسم سب بلّور کے، سارے مکاں شیشے کے تھے

دھوپ بکھری تھی مگر کوسوں کوئی سایہ نہ تھا

(مترجم کے شعری مجموعے ''تازہ ہوا'' سے ماخوذ)

دیکھا آپ نے! اپنی نظم کے ایک ہی بند میں شاعر ہیری مارٹنسن نے کمپیوٹر ٹوموگرافی کے ذریعے عناصر اور ان کی اصلی خصوصیات کو کس طرح گرفت میں لے لیا ہے۔ اس طریقے میں، ایکسرے ٹیوب اور نور افشاں detectors کے علاوہ ایک طاقت ور کمپیوٹر 'میما' کی بھی ضرورت پڑتی ہے؛ جو ایک ریاضیاتی طریقہ بھی تلاش کرتا ہے، اور شاید Fourier فارمولے کے ذریعے، دور بہ دور، ہر شے کی قلب ماہیت کر دیتا ہے؛ اور یہ عمل تقریباً ناقابلِ یقین حد تک ٹرانسٹومی (transtomy) کے شگاف نقوش -یعنی انسانی جسم کے آر پار کے نظارے تیار کر دیتا ہے۔

اس رزمیہ نظم کی مشابہت کو آگے بڑھایا بھی جا سکتا ہے: میما روپ کہتا ہے کہ ''اس دریافت پر میں تقریباً پاگل ہو گیا تھا۔'' ایسی بہت کم طبّی کامیابیاں ہوں گی جو کمپیوٹر tomography جیسی دریافت کی طرح، اتنی سرعت اور بے تحاشا جوش و خروش سے قبول کی گئی ہوں گی۔ واقعی، اس دریافت نے دنیا کو چونکا دیا ہے، مگر اس کی تیاری کا خرچ اتنا تھا کہ کچھ مبصرین کو صحتِ عامہ کے شعبے کی دماغی صحت پر شک ہونے لگا تھا۔ ریاست ہائے متحدہ امریکا میں کمپیوٹر ٹوموگرافی پر قدغن کی تجویز پیش کر دی گئی تھی۔

تو پھر، آنکھیں چکاچوند کر دینے والی کامیابی کے پیچھے کیا چھپا ہوا تھا؟

اس کامیابی کے پس منظر کو سمجھنے کے لیے ہمیں 1895ء پر نظر ڈالنی ہو گی، اس برس پر جب رونٹ جن (Röntgen) نے ایکسرے شعاعیں دریافت کی تھیں۔ آپ کو یاد ہو گا کہ ایکسرے (X-Ray) کے ذریعے سب سے پہلی- اپنی بیوی کے ہاتھ کی- رونٹ جن کی اتاری ہوئی تصویر نے، ایک ساتھ ہی، ایکسرے کی عام تکنیک، اس کے امکانات اور اس کی حدود کو واضح کر دیا تھا۔ ہاتھ کی سخت ہڈیاں تو دیکھی جا سکتی تھیں، مگر نرم بافتوں کی پیچیدہ اعضائیت-پٹھوں، نسوں اعصاب کی ساخت-نظر نہیں آتی تھی۔

مختلف نرم بافتوں کے درمیان موٹائی (density) کی تمیز میں ناکامی، ایکسرے تکنیک کی

بنیادی کمزوریوں میں سے ایک ہے۔اس کا مطلب یہ ہے کہ ایک عام ایکسرے کی تصویر سے ہم صرف ہڈیوں اور گیس بھری جگہوں کا اندازہ لگا سکتے ہیں۔مثال کے طور پر، یہ پھیپھڑے میں بھری ہوا ہے، جو ہمیں اس کی ساخت اور دل کی شکل کا مطالعہ فراہم کرتی ہے۔

عام ایکسرے تکنیک میں دو کمزوریاں تھیں،جنھیں کمپیوٹر ٹوموگرافی نے دور کردیا ہے۔

پہلی کمزوری یہ تھی کہ سہ پہلو (3-D) جگہ میں موجود ڈھانچے، ایکسرے کی عام دو پہلو (2-D) تصویر میں ایک دوسرے پر سوار ہوجاتے تھے۔گویا ہم ایسا کھیل دیکھ رہے ہوں جس میں اسٹیج پر بہت سارے اداکار ہوں، جن میں بدمعاش کردار کو پکڑنا مشکل ہو جائے۔

ایک اور کمزوری یہ تھی کہ ایکسرے کی بنائی ہوئی تصویر، جسم کی بافتوں کی موٹائی میں ہونے والے تبدیلیوں کے حتمی وصف کا تعین نہیں کرسکتی تھی۔

ایلن کارمیک کو اس سابقہ کمزوری کا ادراک ہوگیا تھا، جب، ایک نوجوان ماہر طبیعیات ہونے کے باعث، کیپ ٹاؤن، جنوبی افریقا کے Groote Schuur اسپتال میں انھیں سرطان کے علاج کے دوران جوہری شعاع ریزی (radiation) کی خوراک کا تعین کرنے کی ذمے داری سونپی گئی تھی۔انھوں نے دیکھا کہ اس کام میں استعمال ہونے والے ایکسرے کے ذریعے روایتی تشخیص کے طریقے قطعی غیر یقینی تھے۔

کارمیک کو احساس ہوا کہ جسم کے اندر بافتوں کی موٹائی ناپنے کے مسائل ریاضیاتی نوعیت کے تھے۔پھر وہ ماڈلوں پر تجربات کے ذریعے ایک غیر معمولی شکل کے عضو کو دوبارہ صحیح طور پر بنانے میں کامیاب ہو گئے۔ 1963/64ء میں شائع ہونے والے دو مضامین میں ان کی اطلاع شائع ہوئی تھی۔کارمیک کی کوشش ٹوموگرافی کا پہلا نمونہ تھی، حالاں کہ اس میں معمولی قسم کا کمپیوٹر استعمال ہوا تھا۔

کارمیک نے سوچا کہ اس طریقے کو ایکسرے کے ذریعے جسم کے cross-sectional "slices" کی تصویریں positron کیمرے کے ذریعے بنائی جاسکتی ہیں مگر اس نوعیت کے کام میں عملی استعمال کے آلے تیار نہیں ہوئے تھے۔

کارمیک کے تجربات میں دل چسپی پیدا کرنے کی ممکنہ دشواری اس وقت کے کمپیوٹروں کی وجہ سے تھی، کہ وہ اتنے تیز نہیں تھے کہ مقررہ وقت میں اس نوعیت کے کام انجام دے سکتے۔

گاڈفرے ہاؤنس فیلڈ ہی وہ شخص تھے جنھوں نے کارمیک کی پیش بینی کو سچ کر دکھایا۔

ہاؤنس فیلڈ بلا شبہ کمپیوٹر ٹوموگرافی کی مرکزی شخصیت ہیں۔ کارمیک سے بالکل الگ، انھوں نے اپنا ایک طریقہ تیار کیا ہے، اور پہلا قابلِ استعمال کمپیوٹر ٹوموگراف –EM scanner– تیار کیا ہے، جس کا مقصد سر کا معائنہ کرنا تھا۔

1972ء کے موسمِ بہار میں پہلے طبی نتائج کی اشاعت نے دنیا کو ششدر کر دیا تھا۔ اس وقت تک، عام ایکسرے معائنے میں کاسۂ سر کی ہڈیاں ہی نظر آتی تھیں، جب کہ بھیجا بھورے رنگ کی نامعلوم دھند جیسا نظر آتا تھا۔ اب اچانک وہ دھند غائب ہو گئی ہے۔ اب بھیجے کا سفید اور بھورا مادہ، اور اس کی رقیق مادے سے پُر جگہوں سمیت، دماغ کی آڑی تراش کے نقوش دیکھے جاسکتے ہیں۔ پہلے جو کچھ بہت تکلیف دہ، دردانگیز اور خطرات سے پُر طریقوں کے استعمال سے دیکھا جا سکتا تھا، اب جسم کے اعضا کی تشریحی نمونے بالکل سادہ، درد سے مبرا طریقے سے اس طرح دیکھے جاسکتے ہیں گویا جسم کا کوئی ٹکڑا کاٹ کر معالج کے سامنے پیش کر دیا گیا ہو۔

اب ٹوموگرافی جسم کے تمام نظامِ اعضا کے معائنے کا قیمت ترین طریقہ ہے، مگر اس طریقے کی سب زیادہ اہمیت اعصابی خرابیوں کی تفتیش میں ہے۔ چوں کہ اپنی زندگی میں، ہر تین افراد میں سے ایک فرد، مرکزی نظامِ اعصاب –عام طور پر دماغ– کی بیماریوں میں مبتلا ہوتا ہے، کمپیوٹر ٹوموگرافی کا مطلب لاکھوں افراد کے امراض کی درست ترین تشخیص اور علاج ہوتا ہے۔

کارمیک اور ہاؤنس فیلڈ نے تشخیص کے ایک نئے عہد کی ابتدا کر دی ہے۔

اب یہ دونوں، اور ان کے بہ کل کارکام سے متاثر ہونے والے بہت سے لوگ جسم کے مختلف حصوں کو نقوش کی صورت میں پیش کرنے کے نت نئے طریقے دریافت کرنے میں مشغول ہیں۔ ان نقوش میں ہم نہ صرف ڈھانچوں کی تفریق معلوم کر سکیں گے، بلکہ فعلیات یا بائیو کیمیا کی کارکردگی کا بھی معائنہ کر سکیں گے۔ ان میں دریافتوں کی نئی مسافرت تیار ہو رہی ہیں: انسان کے اپنے اندرون کی، اندرونی خلا کی مسافرت!

ایلن کارمیک اور گاڈفرے ہاؤنس فیلڈ!

فعلیات یا ادویات کے انعامات حاصل کرتے وقت، شاید چند ہی افراد ایسے تھے جنھوں نے الفریڈ نوبل کی وصیت کی شرط– "انسانیت کو سب سے بڑا فائدہ پہنچایا ہو"– پوری کی ہو گی جیسی کہ آپ نے کی ہے۔ آپ کی ذہانت سے پُر نئی سوچ نے نہ صرف روزمرہ کی ادویہ جات پر عظیم نوعیت کے اثرات مرتب کیے ہیں، اس نے طبی تحقیق کو نئے راستوں سے آشنا کیا ہے۔

مجھ کو یہ فرض سونپا گیا ہے، اور یہ مسرت فراہم کی گئی ہے کہ میں کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کی جانب سے آپ کو دلی مبارک باد پیش کروں اور آپ سے درخواست کروں کہ آپ جلالت مآب شاہ کے دست مبارک سے اپنے انعامات وصول فرمائیں۔

ایلن ایم کارمیک کا ضیافت سے خطاب☆

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

گاڈفرے ہاؤنس فیلڈ نے ہم دونوں کی جانب سے مجھے خطاب کا فرض ادا کرنے کی فرمائش کی ہے۔

ہم دونوں بہ صد احترام جلالت مآب شاہ سے درخواست کرتے ہیں کہ آپ کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کی نوبیل اسمبلی کو نوبیل انعام برائے فعلیات و ادویات کی عطا کے اعزاز کے لیے ہمارا دلی تشکر پہنچا دیں۔

اس انعام میں ستم ظریفی کا ایک پہلو یہ ہے کہ نہ ہاؤنس فیلڈ ہی ڈاکٹر ہیں، اور نہ میں۔ دراصل یہ کہنا مبالغہ نہ ہوگا کہ ہاؤنس فیلڈ اور میں ادویات اور فعلیات کے بارے میں جتنا جانتے ہیں اگر اس کو تحریر کیا جائے تو نسخہ لکھنے کے چھوٹے سے کاغذ میں سما جائے گا۔

اس انعام میں ستم ظریفی کے ساتھ ساتھ یہ اُمید بھی پنہاں ہے کہ بڑھتی ہوئی مہارتوں کے ان دنوں میں انسانی تجربے میں ایک پہلو وحدت کا بھی ہے، وہ وحدت جو الفریڈ نوبیل نے اپنے انعامات کے طیف میں دیکھی تھی۔

میرا خیال ہے کہ یہ جان کر اسے بہت مسرت ہوتی کہ ایک انجینئر اور ایک ماہرِ طبیعیات نے، اپنے اپنے طریقوں سے، ادویات کے ارتقا میں اپنی جانب سے تھوڑا تھوڑا حصہ ڈالا ہے۔

○

وارنر آربر/ ڈینیل نے تھنز/ ہملٹن او اِسمتھ[1☆]

اعلانِ تحلیل[2☆]

اعترافِ کمال: رکاوٹ پیدا کرنے والے کیمیائی خمیروں اور مالیکیول کی جینیات پر ان کے اطلاق کی دریافت کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

"ان کی تحقیق کے باعث نوعِ انسانی میں ذہین ترین افراد، عام مزدوروں یا مجرموں کی باقاعدہ [اور بلا ارادہ] تخلیق کے امکانات کی راہیں کھل رہی ہیں۔"

یہ اقتباس ہے اس تقریر کا جو سویڈن کے ٹیلی وژن پر اس برس کے فعلیات و ادویات کا نوبل انعام پانے والوں کے تعارف کے سلسلے میں کہی گئی تھی۔ یہ تعارف مذاق کے طور پر نہیں کیا گیا تھا۔ تو آیئے، ابھی تو ہم اس فرینکنسٹائین (Frankenstein) نما خبر کو ذرائع ابلاغ کے لیے ہی چھوڑے دیتے ہیں۔ اگر یہ سائنس فکشن کے میدان میں محض تفریح نہیں، تو بلا شبہ یہ ایک غیر معمولی حقیقت ہے۔

اس برس کے انعام یافتگان کی دریافتیں جینیات کے علم میں ایک نئے عہد کی ابتدا ہیں۔

سائنس کی حیثیت سے جینیات کی ابتدا تقریباً سو برس قبل گریگر مینڈیل (Gregor Mendel) کے تجربات سے ہوئی تھی جن سے معلوم ہوا تھا کہ ہماری وراثت جین کے ذریعے ہم تک پہنچتی ہے۔ ہر جین ایک مخصوص عمل کی ہدایت دیتی ہے اور وہ عمل ایک نسل سے دوسری نسل تک نہایت ایمان داری سے منتقل ہوتا رہتا ہے۔ جینیات کا دوسرا عہد تقریباً تیس برس قبل اس وقت شروع ہوا تھا جب ایوری (Avery) ایک بکٹیریا سے دوسرے بکٹیریا تک DNA کے ذریعے موروثی خصوصیات منتقل کرنے میں کامیاب ہوا تھا۔ اس طرح، جینیات 'مالیکیولیات' بن گئی تھی، اور جین اور اس کے اعمال کے بارے میں ہمارا تصور کیمیائی بنیادوں پر استوار ہوگیا تھا۔ اور ہمیں یہ احساس بھی ہوا کہ جین DNA کا ایک جز ہوتی ہے، اور یہ بھی کہ DNA میں مخصوص پروٹین کی ترتیب کے جینیاتی رموز پوشیدہ ہوتے ہیں۔ اس عرصے کے دوران مالیکیولیاتی جینیات میں کئی بنیادی دریافتیں ہوئیں، جس کی گواہی چھ افراد نے، اس میدان میں بیس برس کی تحقیق کے بعد، ادویات کے انعامات حاصل کر کے دی تھی۔

یہ دریافتیں زیادہ تر بکٹیریا اور وائرس پر تجربات کے دوران ہوئیں تھیں، مگر ان کے نتائج کے اثرات کو براہ راست انسانوں تک پھیلایا نہیں جا سکا تھا۔ اس کے باوجود انسان، جین کی ہدایات پر ہونے والے ایسے کئی حیاتیاتی اعمال پر بھروسا کرتا ہے جو خورد نامیاتی پیکروں میں نہیں ہوتے۔ لہٰذا، ہمیں معلوم کرنا ہوگا کہ جین کس طرح ایک زرخیز بیضے کو مختلف اعضا سے مکمل انسان کی تکمیل کی ہدایات دیتی ہیں؟ وہ کون سا میکانزم ہے جو خلیوں کو کسی ایک عضو کا جز بننے اور اپنے مخصوص اعمال کو محفوظ رکھنے پر مجبور کرتا ہے؟

ہمیں علم ہے کہ عام نشوونما کے دوران ہونے والے خلل بیماریوں اور ناقص بناوٹ کا باعث ہوتے ہیں۔ 1950ء اور 1960ء کے عشروں کے دوران سائنس دانوں نے ان سوالات کے جواب دینے کی بہت کوشش کی ہے مگر وہ ایک بظاہر بند دروازے پر دستک دیتے رہے تھے۔ ہمارے انعام یافتگان نے اب یہ دروازہ کھول دیا ہے، اور ان کی دریافتوں نے جینیات کے تیسرے عہد کی ابتدا کر دی ہے۔

اس میدان میں تحقیق کی دشواریاں ہماری جین میں موجود بہت ساری اطلاعات اور DNA کے مالیکیول کی بے اندازہ طوالت کی وجہ سے تھیں۔ ایک واحد انسانی خلیے کے اندر موجود

DNA کا تقابل ایک ایسی کتاب سے کیا جاسکتا ہے جس میں خلیے کی نشوونما اور کارکردگی کے بارے میں ساری اطلاعات درج ہوں۔ اور اس کتاب کے ایک صفحے کا متن ایک جین کے برابر ہوسکتا ہے، جس میں پروٹین کی ترتیب کے لیے ضروری تمام اطلاعات موجود ہوں۔ اور یہ پوری کتاب دس لاکھ صفحات پر مشتمل ہوسکتی ہے جو کتابیں رکھنے کی الماری کی سومیٹر طویل جگہ گھیر سکتی ہے۔

خلیے کی تقسیم کے وقت اس کتاب کے ہر حرف کی ایمان دارانہ نقل بنتی ہے۔ ایک واحد صفحے کے ایک حرف میں غلطی بھی بیماری یا موت پر منتج ہوسکتی ہے۔ اس کے متن میں کیمیائی یا وائرس کے عمل سے ہونے والی تبدیلیوں سے سرطان کی بیماری لاحق ہوسکتی ہے، ساخت میں نقص ہوسکتا ہے یا موروثی بیماریاں پیدا ہوسکتی ہیں۔ اور سائنس داں چاہتا ہے کہ وہ اس کتاب کو پڑھنے اور کسی غلطی کی شناخت کرنے اور اس کو محدود کرنے کے قابل ہو جائے۔ وہ پہلے تو اپنی دل چسپی کے اس مخصوص صفحے کو تلاش کرنا چاہتا ہے، مگر اس عمل میں اسے احساس ہوجاتا ہے کہ سارے صفحات گوند سے ایک ساتھ چسپاں ہیں۔ تو ان کو تباہ کیے بغیر وہ صفحات کو الگ الگ کیسے کرسکتا ہے؟

ہملٹن اسمتھ نے آربر کے نظریے کی توثیق کی۔ انھوں نے رُکاوٹ پیدا کرنے والے ایک کیمیائی خمیرے کی تطہیر کی اور دکھایا کہ یہ ایک اجنبی DNA میں شگاف ڈال سکتا ہے۔ اس طرح اس نے DNA کے ان علاقوں کی کیمیائی ساختوں کا تعین کیا، کیمیائی خمیرے نے جن میں شگاف ڈال دیا تھا، اور کچھ اصول دریافت کیے بعد میں جن کا رُکاوٹ پیدا کرنے والے کیمیائی خمیروں میں اطلاق کیا جاسکتا تھا۔ آج تک تقریباً 100 کا علم ہو چکا ہے۔ وہ سب واضح شدہ مختلف علاقوں کے ہر DNA میں شگاف ڈالتے ہیں۔ ان کی مدد سے یہ ڈیو ہیکل مالیکیول طے شدہ مختلف نوعیت کے ٹکڑوں میں تراشے جاسکتے ہیں، بعد میں جنھیں ساختوں کی تفتیش میں یا جینیاتی تجربات میں استعمال کیا جاسکتا ہے۔

اس انکشاف کا آخری قدم ڈینئل نے تھنز نے اٹھایا تھا۔ انھوں نے جینیات میں رُکاوٹ پیدا کرنے والے کیمیائی خمیروں کے استعمال میں پہل کی تھی اور ان کا یہ عمل تمام دنیا کے سائنس دانوں کے وجدان کا باعث ہوا ہے۔ انھوں نے بندر کے ایک وائرس کے DNA میں شگاف ڈال کر رُکاوٹ ڈالنے والے کیمیائی خمیروں کی مدد سے پہلا جینیاتی نقشہ تیار کیا تھا۔ دوسرے لوگوں نے بھی اس مقصد کے لیے تیار کیے ہوئے، ان کے طریقے کو زیادہ پیچیدہ نقشے تیار کرنے میں استعمال کیا ہے۔ اور آج ہم بندر کے وائرس کے لیے مکمل کیمیائی فارمولا تیار کرسکتے ہیں جس کی تفتیش نے تھنز نے شروع کی تھی۔

رُکاوٹ پیدا کرنے والے کیمیائی خمیروں کے اطلاق نے بڑے نامیاتی پیکروں کی جینیات میں انقلاب پیدا کر دیا ہے اور ان کی جین کی تنظیم کے بارے میں ہمارے تصورات کو مکمل طور پر تبدیل کر دیا ہے۔ بکٹیریا کے DNA کے مقابلے میں بڑے نامیاتی پیکر کا DNA ایک جین کی رمز بندی کے لیے ایک متصل ساخت نہیں ہوتا۔ اس کے برعکس جین میں ''خاموش'' علاقے ہوتے ہیں جو جینیاتی رمز والی دوسری جین میں آتے جاتے رہتے ہیں۔ رُکاوٹ ڈالنے والے کیمیائی خمیرے جینیاتی انجینئرنگ میں بھی استعمال کیے گئے ہیں۔ ان کی مدد سے ہم جینیاتی مادوں کے مخصوص حصے نکال کر جین کو اجنبی پس منظر میں دوبارہ لگا سکتے ہیں۔ اس طریقے سے جین کو بڑے نامیاتی پیکروں سے بکٹیریا میں منتقل کیا گیا ہے، اور کچھ حالات میں ایسے بکٹیریا کو انسانی ہارمون پیدا کرنے میں استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اس طرح ہمیں توقع ہے کہ مستقبلِ قریب میں طبی اہمیت کی بہت ساری مصنوعات مرتب کی جا سکیں گی۔

ان تجربات نے تجربہ گاہوں میں انسان کے نقل کیے جانے کے پہلے بیان کیے گئے خطرات کو ابھارا ہے۔ اس قسم کے خطرات انسان کی فطرت اور جینیات کے معاملات کے بارے میں مکمل لاعلمی کی وجہ سے ہیں۔ اسی قسم کی غلط فہمی نے ڈاروِن کے نظریۂ ارتقا کو بگاڑ کر سماجی نظریہ بنا دیا تھا۔ میں اس کی توضیح مندرجہ ذیل مثال سے کرنا چاہوں گا جو ماہرِ جینیات دوبژانسکی (Dobzhansky) کی تحریر سے لی گئی ہے۔ ''باوجودیکہ، پرندے، چمگادڑیں اور کیڑے جینیاتی اعتبار سے کروڑوں برس کے عملِ ارتقا سے اُڑنے والے بن گئے ہیں؛ اور انسان، اپنی جینیاتی نوعیت کی دوبارہ تعمیر سے نہیں، اُڑنے والی مشینیں بنا کر ان سب سے زیادہ طاقت ور اُڑنے والا بن گیا ہے۔''

ڈاکٹر آربر، ڈاکٹر نے تھینز، ڈاکٹر اسمتھ!

رُکاوٹ پیدا کرنے والے کیمیائی خمیروں کی دریافت نے مالیکیولیائی جینیات میں، بہا لے جانے والے برفانی طوفان کی شروعات کر دی ہے۔ ان کے اطلاق نے جینیاتی مواد کی تنظیم کے تفصیلی کیمیائی تجزیے کو ممکن بنا دیا ہے، اور اس نے خاص طور پر بڑے نامیاتی پیکروں کے بارے میں غیر متوقع اور دور رس نتائج فراہم کیے ہیں۔ بالآخر، ہم خلیے کے امتیاز کے بنیادی مسئلے کو کامیابی سے حل کرنے کی کیفیت میں آ گئے ہیں — کہ آپ کے کام نے اس ارتقا میں پہل کاری کی ہے۔

کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کی جانب سے میں آپ لوگوں کی خدمت میں اپنی گرم جوش مبارک باد پیش کرتا ہوں اور آپ سے درخواست کرتا ہوں کہ آپ جلالت مآب کے دستِ مبارک سے اپنے انعامات وصول فرمائیے۔

ڈینیل نے تھنز کا ضیافت سے خطاب☆

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

میں فعلیات وادویات کا انعام پانے والے تینوں افراد کی جانب سے جلالت مآب کی، اوران لوگوں کی خدمت میں اپنے عمیق تشکر کا اظہار کرنا چاہتا ہوں جنھوں نے انسانی کامیابی کی تحسین کے ذریعے الفریڈ نوبیل کی وراثت کوایک منفرد درجے پر فائز کردیا ہے۔

سائنسی علم کی نوعیت مجموعی ہوتی ہے؛ ہر فرد دوسروں کی کامیابی پر تعمیرات کرتا ہے۔ جینیات کی ڈرامائی پیش رفت -وراثت کی سائنس- اس عمل کی ایک چونکا دینے والی مثال پیش کرتی ہے۔ دوسرے کئی سائنس دانوں کی کوششوں کے نتیجے میں ہر زندہ نامیاتی پیکر کا وراثتی مادہ کھلے اور تفصیلی تجربے کے لیے پیش کردیا گیا ہے۔ جلد ہی یہ مطالعے پیچیدہ جینیاتی پروگرام کے ادراک کی طرف ہماری رہنمائی کریں گے، جو انسان سمیت بڑے نامیاتی اجسام کی نشوونما، ترقی اور ماہرانہ اعمال کی ضابطہ بندی کرتے ہیں۔ اور یہ بھی امکان ہے کہ تاریخی نمونوں کی بنیاد پر ایسے اساسی علم سے عملی فائدے سامنے آئیں گے۔

خود سائنس دانوں کی ایما پر ''جینیات نو'' نے، میں جس کے بارے میں بات کر رہا ہوں، سائنس اور سوسائٹی کے درمیان باہمی تعامل کے نقطے کا کردار ادا کیا ہے۔ جینیاتی تحقیق کے خطرات، سائنسی علم کے استعمال اور سائنسی تفتیش کی حدوں سے متعلق تفتیش پر کئی ممالک میں عوامی سطح پر مباحث ہوئے ہیں۔ اس گفتگو سے یہ احساس ابھرا ہے کہ ایک جمہوری سوسائٹی میں ہمیں اچھے سمجھ دار اور مطلع لوگوں پر اعتماد کرنا چاہیے؛ کہ ہم سائنس دانوں کو اپنے علم، اپنے فیصلوں، اور جی ہاں، اپنی انسانی خوبیوں کو عوام اور ان کے منتخب نمائندوں تک پہنچانا چاہیے؛ اور یہ بھی کہ پریس صحیح اور پختہ کار آگاہی کی ذمے داری نبھائے۔

کچھ حلقوں پر نئے علم کا خوف طاری ہوگیا۔ پھر بھی، ہمارے خیال میں انسانی خاندان کی بہبود مسلسل تخلیق اور نئی دریافتوں پر انحصار کرتی ہے۔ یہ ہے وہ یقین ہم جس میں الفریڈ نوبیل کے شریک ہیں۔

○

راجر گلیمین / انڈریو شالی / روزالین یالو[1☆]

اعلانِ تحلیل[2☆]

اعترافِ کمال: نصف انعام برائے راجر گلیمین اور اینڈریو شالی: دماغ میں بننے والے pepine ہارمون سے متعلق دریافتوں کے لیے
نصف انعام برائے روزالین یالو: peptide ہارمون کے radioimmuno- assays کی تیاری کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

'ہارمون' کا نام ہی ہمیشہ سے ہم سب کو حیران کرتا رہا ہے۔ اور ہارمون سے متعلق معما عام آدمی اور تحقیق کرنے والوں کو بھی ابتدا سے اتنا ہی مغلوب کرتا رہا ہے۔ مگر ان کو سمجھنا زیادہ مشکل بھی نہیں۔ دراصل، یہ کیمیائی مادّے ہوتے ہیں جن میں ہمیشہ سے بڑی طاقت ور کارگزاریوں کا ارتکاز رہا ہے، اور ایک طویل عرصے سے یہ مقدار میں اتنے کم رہے ہیں کہ ان کی پیمائش ممکن نہیں تھی۔ مگر، کم از کم سائنسی تحقیق میں، اور دواؤں کے میدان میں، معمے اور یقین سے کچھ حاصل نہیں ہوتا۔ ایک بار کوئی ان میں کام کرنے والے مادّوں کی شناخت کرنا سیکھ لے اور ان کی ترتیب کے تناسب

کی پیائش کرلے، تب ہی وہ حیرت اور معمے کو حقیقت میں بدلنے کی بنیاد سے واقف ہو سکے گا۔

اس برس کا نوبیل انعام برائے ادویات پانے والے تینوں افراد نے مل کر اس کام میں اپنا اپنا حصہ ڈالا ہے، جو اس قسم کے کام کی بہترین مثالیں ہیں۔ روزالین یالو کا نام خون میں موجود ہارمون کی کم سے کم مقدار کی — یعنی ایک ملی لیٹر خون فی گرام سے بھی کم، جب کہ ایک گرام کو ایک ہزار بلین حصوں میں تقسیم کر دیا گیا ہو — پیائش کرنے کے لیے ہمیشہ سے مشہور رہا ہے۔ اور یہ ایک لازمی ضرورت تھی، اس لیے کہ خون میں بے شمار پروٹین بہت قلیل مقدار میں موجود ہوتے ہیں۔ یالو سے پہلے خون میں ان ہارمونوں کی مقدار کا اندازہ نہیں لگایا جا سکتا تھا، اس لیے اس میدان میں عملی تحقیق کا فقدان تھا۔

روزالین یالو اور ان کے ایک آنجہانی ساتھی سالومن برسن (Solomon Berson) نے اتفاقیہ طور پر دریافت کیا تھا کہ ایک معمولی پروٹین ہارمون — یعنی انسولین — کے انسانی جسم میں داخلے کے نتیجے میں انسولین کے مخالف تریاقی ماڈے پیدا ہونے شروع ہو گئے تھے۔ ذیابیطس کے تمام مریضوں میں جو انسولین استعمال کرتے ہیں، انسولین کے جسم میں داخلے سے ویسے ہی انسولین مخالف تریاقی ماڈے بننا شروع ہو جاتے ہیں۔ پہلے تو یالو اور برسن کی دریافت کو قبول نہیں کیا گیا، بلکہ اس نوعیت کے مطالعے پر ان کے پہلے سائنسی مقالے کی اشاعت بھی روک دی گئی تھی، اس لیے کہ عام طور پر یقین کیا جاتا تھا کہ پروٹین ہارمون جیسے چھوٹے پروٹین، تریاقی ماڈے کی تشکیل کو ابھارنے میں کامیاب نہیں ہو پاتے۔ پھر بھی، یالو اور برسن نے ہمت نہیں ہاری اور، طُرفہ تماشا کہ انھوں نے دو برس کی سخت محنت کے بعد 1950ء میں خون میں پروٹین ہارمون کے مقدار کی پیائش کے طریقے پر ایک مقالہ بھی پیش کر دیا جس کے بنیادی اصول نے انسانی جسم میں ان ہارمون کے تریاقی ماڈوں کی تشکیل کی صلاحیت کو استعمال کیا۔ یہ طریقہ جس کو 'یالو برسن طریقہ' کہا جاتا ہے، اپنی سادگی کے اعتبار سے نہایت فرحت افزا ہے، کہ اس کو آسان لفظوں میں بیان کیا جا سکتا ہے۔

شیشے کی تجرباتی نلکی میں جوہری تابکار انسولین کو انسولین مخالف تریاقی ماڈے کی ایک طے شدہ مقدار میں ملانے سے انسولین کا ایک مخصوص حصہ ان تریاقی ماڈوں سے منسلک ہو جاتا ہے۔ بعد میں، اگر اس آمیزے کو تھوڑے سے انسولین ملے خون میں ملا دیا جائے تو خون میں موجود انسولین بھی تریاقی ماڈوں سے منسلک ہو جاتا ہے اور جوہری تابکار انسولین کا ایک مخصوص حصہ تریاقی ماڈوں سے الگ ہو جاتا ہے۔ لہٰذا، خون میں انسولین کی مقدار جتنی زیادہ ہوگی، اتنا ہی زیادہ انسولین

تریاقی مادوں سے علاحدہ ہوگا۔اس طرح الگ ہونے والے تابکار انسولین کی مقدار کا آسانی سے پتا چلایا جا سکتا ہے، اور خون کے نمونے میں موجود انسولین کی صحیح مقدار بھی معلوم ہو جاتی ہے۔

یالو برسن طریقے سے، جس نے خون میں موجود تمام ہارمون کی صحیح مقدار کا پتا چلانا ممکن بنا دیا ہے، ہارمون کی تحقیق کے میدان میں ایک انقلاب برپا ہو گیا ہے۔وہ میدان، جس میں لوگ اب یالو سے قبل، اور ان کی کامیابی کے بعد شروع ہونے والے عہد کا تقابل کرنے لگے ہیں۔ ان کے طریقے اور اس میں ردو بدل سے خود ان کے میدان تحقیق میں ایسے فاتحانہ سفر کی ابتدا ہوئی ہے جس نے حیاتیات اور ادویات کے میدان کو دور دور تک وسیع کر دیا ہے۔کہا جاتا ہے کہ یالو نے اس میدان میں کام کرنے والے بے شمار محققین کی زندگیاں تبدیل کر دی ہیں، اور ایسا بہت کم ہوا ہے کہ اتنے سارے لوگ اتنے کم لوگوں کے شکر گزار رہوئے ہوں۔

راجر گلیمن اور انڈریو شالی نے بھی اس تحقیق کے میدان میں، پروٹین ہارمون کی تلاش میں بہت کام کیے ہیں۔یہ کہنا انصاف پر مبنی ہوگا کہ انھوں نے جسم اور روح کے درمیان رابطے کے ایک بڑے حصے کو آشکار کیا ہے۔

کئی عشروں تک ناقابل تقسیم قدیم انسان کے بارے میں باتیں کی گئی ہیں، اس یقین کے ساتھ کہ ہمارا جسم اور ہماری روح ایک دوسرے سے علاحدہ نہیں کیے جا سکتے، اس لیے کہ دونوں مل کر ایک وجود بن جاتے ہیں۔جذباتی اور نفسیاتی مظاہر فطرت بھی ہمارے جسمانی اعمال پر اثر انداز ہوتے ہیں۔اس مرحلے پر میں ایک مثال دینا چاہتا ہوں۔جب امریکی فوجیوں کو یورپ کے میدان جنگ میں بھیجا گیا تھا تو پیچھے چھوڑی ہوئی، ان کی ہزاروں خواتین دوستوں کی ماہواری بند ہوگئی تھی۔وہ سب بالکل تندرست تھیں، مگر جذباتی دباؤ نے ان کے جسم کے کچھ کاربائے منصبی پر اثر کیا تھا جس کی وجہ سے یہ کیفیت پیدا ہوگئی تھی۔تو، وہ کون سا میکانزم تھا جس کے ذریعے ان کی سائیکی نے ان کے جسم کو متاثر کیا تھا؟

نفسیاتی مظاہر قدرت اور پورے جسم سے نکلنے والے مادے دماغ میں برقی لہریں پیدا کرتے ہیں۔اعصابی نظام کی یہی زبان ہوتی ہے؛ دماغ برقیاتی طور سے بولتا ہے۔دماغ اپنے کچھ مرکزوں کو مطلع کرتا رہتا ہے کہ کیا ہو رہا ہے، اور یہ مرکز اس پیغام کو آگے بڑھاتے رہتے ہیں۔وہ مرکز جو ہارمون پیدا کرنے والے اعضا کو اطلاع پہنچاتے ہیں، دماغ میں ہوتے ہیں۔پھر خون کی نازک رگیں دماغ کے درمیانی حصے کو pituitary غدود سے ملاتی ہیں، جو ہارمون پیدا کرنے والا ایک

اہم غدود ہوتا ہے، جس کو اکثر hypophysis کے نام سے بھی پکارا جاتا ہے۔ یہ سلسلہ دماغ کے اطراف سے، درمیانے دماغ، pituitary غدود، اور اس جسم کے تمام کام کرنے والے اعضا کو جنھیں ہارمون کنٹرول کرتے ہیں، اطلاع پہنچانے کے راستے فراہم کرتا ہے۔

1950ء کے عشرے کے درمیان یہ اچھی طرح واضح ہو گیا تھا۔ گلیمین اور شالی نے بھی یہی ثابت کیا ہے۔ کہ دماغ کا درمیانہ حصہ کیمیائی مادے پیدا کرتا ہے جو خون کی نازک رگوں کے ذریعے، جن کا ذکر کیا جا چکا ہے، pituitary غدود تک پہنچائے جاتے ہیں۔ pituitary غدود میں پہنچنے کے بعد مختلف hypophyseal ہارمون کی مقدار کا اندازہ لگایا جاتا ہے، کہ وہ مقررہ مقدار میں پیدا ہو رہے ہیں یا نہیں۔ مگر، دماغ کے درمیانے حصے میں وہ کون سے مادے ہیں جو بظاہر روح سے جسم تک اطلاعات پہنچاتے ہیں؟

گلیمین اور شالی ریاست ہائے متحدہ کے مختلف حصوں میں اپنے مددگار کارکنوں کے ساتھ، الگ الگ کام کر رہے تھے۔ ان کی کوشش تھی کہ وہ ان کیمیائی مادوں میں سے کسی ایک کو الگ کریں۔ دونوں محققین کی توجہ ایک ہی مادے پر مرکوز تھی۔ دونوں نے بھیڑوں اور سؤروں کے دماغ سے۔ نصف ٹن کے لگ بھگ۔ پچاس پچاس لاکھ ٹکڑے حاصل کیے اور 1969ء میں، برسوں کی سخت محنت کے بعد دونوں ایک ایک ملی گرام تطہیر (purified) کیے ہوئے ہارمونی مادے حاصل کر سکے تھے۔ شاید ہی کبھی اتنے سارے لوگوں نے، اتنی کثیر مقدار میں سے، اتنا کم مادہ حاصل کیا ہوگا۔

گلیمین اور شالی پہلے شخص تھے جو pituitary غدود اور دماغ کے درمیان رابطہ کرنے والے کیمیائی مادے کو الگ کرنے میں کامیاب ہوئے تھے؛ انھوں نے ان کی ساختوں کا مطالعہ بھی کیا تھا اور ان کو مصنوعی طور پر مرتب بھی کیا تھا۔

گلیمین اور شالی کی دریافتیں ان کے اپنے میدان تحقیق میں انقلاب لے آئی ہیں۔ اس کے باوجود، بعد میں دماغ کے درمیانہ حصے کے اور بھی پروٹین ہارمون علاحدہ کیے گئے ہیں، اور کنٹرول اور رہنمائی کا یہ حیران کن عضو۔ پہلے سے زیادہ۔ آج جسم اور روح کے درمیان کی کڑی بن کر ابھرا ہے۔

روزالین یالو، راجر گلیمین، اور اینڈریو شالی!

محرومی ہی ہر سائنس داں کا راستہ ہموار کرتی ہے، مگر کچھ ہی اپنے مقررہ ہدف تک پہنچ پاتے ہیں اور کچھ سیکھنے کی مسرت اور ہیجانی کیفیت سے لطف اندوز ہوتے ہیں، دوسرے جن سے

پہلے کبھی واقف نہیں ہوئے تھے، اور اس کے لیے وہ علم کی دنیا میں اعزاز پاتے ہیں اور اس کا لطف بھی اٹھاتے ہیں۔

ایسے لوگ کم ہوتے ہیں جو اس مقام تک پہنچتے ہیں، جہاں آپ پہنچ گئے ہیں: کہ آپ بڑی ذمے داری سنبھالیں اور ایسے حل تک پہنچیں، جو نہ صرف آپ کے ساتھی سائنس دانوں کی توجہ مبذول کراتا رہے، بلکہ جو۔الفریڈ نوبیل کے جذبے کے مطابق۔ ایسے امکانات بھی رکھتا ہو جس سے انسانی رویّے اور انسانی زندگی کی ساخت کو سمجھا جا سکے۔

کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کو مسرت ہے کہ وہ آپ کو اس برس کا نوبیل انعام برائے فعلیات و ادویات پیش کر رہا ہے، اور آپ کو آپ کے کام پر دلی مبارک باد بھی پیش کر رہا ہے۔ میں آپ سے درخواست کرتا ہوں کہ جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے اپنے انعامات وصول فرمائیں۔

راجر گلمین کا ضیافت سے خطاب*

جلالت مآب شاہ، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

اپنے ساتھیوں روزالین یالو اور اینڈریو شالی کی جانب سے خطاب کرتے ہوئے میں آپ کی خدمت میں اپنا تشکر پیش کرنا چاہتا ہوں، اس اعزاز کے لیے جو آپ اس کریمانہ تقریب میں اپنی شاہانہ موجودگی سے ہم کو عطا کر رہے ہیں۔

چند روز قبل جب میں سوچ ہی رہا تھا کہ مجھے اس منفرد موقعے پر کیا کہنا چاہیے، میں نے البیئر کامیو کا نوبیل خطبہ سننا شروع کیا جو انھوں نے آج سے بیس برس قبل اسی مقام پر پیش کیا تھا۔ کامیو نے اس خطبے میں بہت دل گداز انداز میں تفصیل سے بیان کیا تھا، ان کے خیال میں، جو ہر فن کار کا مشن ہونا چاہیے۔ ہر لکھنے والے کا، جیسے کہ وہ خود بھی تھے، اور یہ بھی کہ وہ سمجھتے تھے کہ معاشرے کا ذمے دار ہونے کے ناتے ایک فن کار کا کیا کردار ہونا چاہیے۔

کامیو جو کچھ کہہ رہے تھے، میں اسے سن کر نہ صرف حیران بلکہ جذباتی بھی ہو رہا تھا، اس لیے کہ وہ بھی، ایک سائنس داں اور اس کی اپنی سائنسی اخلاقیات اور معاشرے میں اس کے کردار کے بارے میں، وہی کچھ کہہ رہے تھے جو میرا ابھی خیال تھا۔

جی ہاں! سائنس داں کی اپنے موقف سے سپردگی ویسی ہی ہونی چاہیے فن کار سے جس کی

توقع کی جاتی ہے، کہ دونوں ہی نام و نمود کے حق دار ہوتے ہیں۔ دونوں کے ذہن میں الفریڈ نوبیل کا خیال ضرور رہنا چاہیے، جس نے اپنی وراثت میں ادب اور سائنس دونوں کو شامل کیا تھا۔

لہٰذا، ازراہِ کرم اس شب آپ ہم کو بھی جدید ادویات کے، جسے فن سمجھیے یا سائنس، نمائندے سمجھیے، بلکہ بہتر تو یہی ہوگا کی سائنس اور فن دونوں کے نمائندے سمجھ لیجیے۔

○

باروخ ایس بلوم برگ / ڈی کارلٹن گڈوسیک[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: آلودگی پھیلانے والی بیماریوں کے مآخذ اور انتشار سے متعلق نئی میکانزم کی دریافتوں کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

آلودگی پھیلانے والی بیماریوں سے ٹکراؤ [جن کو چھوت کی بیماری بھی کہا جاتا ہے] ہماری روزمرہ کی زندگی کا حصہ ہے۔ آلودگی پھیلانے والے کارندوں میں مختصر ترین کارندے کو وائرس کہا جاتا ہے۔ چھوٹے قد و قامت کے باوجود وائرس کئی طرح کی مختلف آلودگیوں کا باعث ہو سکتے ہیں۔ جب معمولی نزلہ اور زکام کے وائرس کا ہمارے نظامِ تنفس سے ربط ہوتا ہے تو چند دنوں بعد کچھ مخصوص علامتیں ظاہر ہونے لگتی ہیں، مگر وائرس کے حملے کے خلاف ہمارا جسم خود اپنا دفاع بھی کر سکتا ہے۔ اور عام حالات میں، چند دنوں کی علالت کے بعد ہم شفایاب ہو جاتے ہیں۔ اکثر ایسا بھی ہوتا ہے کہ جسم کو لگنے والی آلودگیاں بالکل ہی مختلف راستہ اختیار کر لیتی ہیں۔ اس برس کا نوبیل

انعام پانے والوں نے ان آلودگیوں سے متعلق میکانزم کو آشکار کیا ہے۔ [اس سلسلے میں] انھوں نے دو مختلف قسم کی بیماریوں کا مطالعہ کیا ہے۔

باروک بلوم برگ 1960ء کی ابتدا میں خون کے مخصوص پروٹین کی وراثت کے بارے میں تفتیش کر رہے تھے۔ اس دوران انھیں ایک بالکل نیا پروٹین نظر آ گیا تھا۔ بعد میں پتا چلا کہ بلوم برگ کو جن مادوں کی تلاش تھی، سراندیپ [سری لنکا] کے شہزادوں کی طرح، انھیں کوئی بہت مختلف چیز مل گئی تھی۔ دریافت ہونے والا نیا پروٹین کسی عام پیکر کا حصہ نہیں، بلکہ یرقان پیدا کرنے والا وائرس تھا۔

1940ء سے معلوم ہوگیا تھا کہ وائرس کے پیدا کردہ یرقان کی بیماری دو مختلف نوعیت کی ہوتی ہے۔ ایک بیماری آنتوں کی آلودگی سے پہنچتی ہے، جب کہ دوسری قسم، بنیادی طور پر، جسم میں چڑھائے جانے والا خون سے پیدا ہوتی ہے۔ بلوم برگ کا دریافت کردہ وائرس دوسری نوعیت کی بیماری کی وجہ بنتا ہے۔ اس وائرس سے ملاقات کے تین سے چار ماہ بعد جگر کی بیماری ابھرتی ہے۔ عام طور پر بیماریوں کی علامتیں چند ہفتوں بعد غائب ہو جایا کرتی ہیں، مگر کچھ افراد کے جسم میں وائرس کی آلودگی کو دور کر دینے کی قابلیت نہیں ہوتی، اور وائرس ساری عمر جسم کے اندر جما بیٹھا رہتا ہے۔ ایسی جم جانے والی آلودگی صنعتی نظام کی سوسائٹی کے ایک ہزار افراد میں سے کسی ایک فرد کو لگتی ہے، اور دنیا بھر میں ہر 100 ملین میں سے ایک فرد اس کا شکار ہوتا ہے۔ وہ لوگ جن میں یہ آلودگی موجود رہتی ہے، اس وائرس کو آگے بڑھانے کا ماخذ ہوتے ہیں۔ بلوم برگ ہی کی دریافت کی بنا پر آج ان افراد کی پہچان ممکن ہوئی ہے۔ ایسے افراد کو خون کے عطیے نہیں دینے چاہئیں۔ اب اس قسم کے یرقان کو روکنے کے امکانات موجود ہیں۔ اس کے تدارک کے ٹیکے کی جانچ پڑتال ہو رہی ہے۔

کارلٹن گڈوسیک 1950ء کے آخر میں، نیو گنی میں رہنے والوں میں، پتھر کے زمانے کے انسانوں سے آنے والی، ایک غیر معمولی بیماری کا مطالعہ کر رہے تھے۔ یہ بیماری جس کا نام کرُو (Kuru) ہے، رفتہ رفتہ بھیجے کو تباہ کر دیتی ہے، اور ظاہر ہے کہ موت کا باعث ہوتی ہے۔ کرو میں آلودگی زدہ بیماریوں جیسے آثار، یعنی بخار اور سوزش، نہیں ہوتی۔ اس کے باوجود گڈوسیک نے دکھایا کہ یہ بیماری آلودگی پھیلانے والے ایک کارندے کی وجہ سے ہوتی ہے، جو چمپانزی بندروں میں کرو جیسی علامات ظاہر کرتا ہے۔ ڈیڑھ سے تین برس بعد آلودہ شدہ جانوروں میں اس کی علامات ظاہر ہوتی ہیں۔ اس دریافت سے کرو کی بنیاد کا پتا چلا ہے۔

بیس برس کے مطالعے کے دوران 3,000 سے 35,000 کے قریب لوگ اس بیماری سے مرے تھے۔ اس بیماری کا پھیلاؤ ان روایتی ماتمی تقریبات سے ہوتا تھا جس میں مرنے والے کے اعزا اس کے جسم کو کھاتے تھے۔ اس قسم کی ماتمی تقریبیں 1959ء میں ختم ہو گئیں، جس کے نتیجے میں اس برس کے بعد پیدا ہونے والے بچوں کو کُرو کی بیماری نہیں ہوتی۔ پھر بھی، بالغ افراد میں اب بھی کُرو پائی جاتی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہوتا ہے کہ اس آلودگی کے کارندے ظاہر ہونے سے پہلے، سال ہا سال، جسم میں بے حس و حرکت پڑے رہتے ہیں۔

بہرحال، کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ نے گڈوسیک کو اس برس کا نوبیل انعام آدم خوری کے خطرے کے اظہار کے لیے نہیں دیا ہے۔ کُرو بیماری کی ابتدا کی دریافت نئی قسم کی انسانی بیماریوں میں پنہاں ہے، جن میں آلودگی کی کلاسیکی علامات ظاہر نہیں ہوتیں، مگر وہ آلودگی پھیلانے والے کارندوں ہی کی وجہ سے ہوتی ہیں۔ آلودگی پھیلانے والے کارندے کا ہونا بتاتا ہے کہ ہمیں تحقیق کرنی چاہیے کہ اسی طرح اور بھی بیماریاں تو نہیں پھیلتیں۔ گڈوسیک نے طویل عمری سے قبل ہی بھولنے والی ایک غیر معمولی بیماری (presenile dementia) کا بھی پتا چلایا ہے جو آلودگی پھیلانے والے ایک کارندے کی وجہ سے ہوتی ہے۔

بظاہر ہمارے جسم کا عام دفاعی نظام اس قسم کے آلودہ کرنے والے کارندوں کے خلاف تحفظ فراہم نہیں کرتا۔ مزید یہ کہ دوسرے وائرس کے مقابلے میں، یہ کارندے، اُبالے جانے یا جوہری تابکاری کے ذریعے تباہی کے خلاف زیادہ مزاحمت کا مظاہرہ کرتے ہیں۔ اس طرح، ہمارا سامنا ایک بالکل مختلف قسم کے آلودہ کرنے والے کارندے سے ہے، جس کی اصل نوعیت کا پتا چلنا باقی ہے۔

بارُوک بلوم برگ اور کارلٹن گڈوسیک!

آپ نے ایسی دریافتیں کی ہیں جو ہمیں آلودگی سے پیدا ہونے والی بیماریوں کی میکانزم کے بارے میں نئی معلومات فراہم کرتی ہیں۔ آپ کی تصوراتی دوبارہ ضابطہ بندی کے اثرات دور رس ہیں اور مستقبل میں نئی تحقیقات کی سمتوں کی نشان دہی کرتے ہیں۔

کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کی جانب سے میں آپ کو مبارک باد پیش کرتا ہوں، اور آپ سے درخواست کرتا ہوں کہ جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے اپنے انعامات وصول کیجیے۔

باروخ ایس بلوم برگ کا ضیافت سے خطاب*

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

میرے ساتھی اور دوست کارلٹن گڈوسیک اور میں، دونوں نوبل کمیٹی کی اس کریمانہ اور فیاضانہ مہماں نوازی پر ان کے بے حد شکرگزار ہیں۔

اور، ہم خاص طور شکرگزار ہیں، ان لوگوں کے بھی جو اتنی بڑی تعداد میں اس تقریب میں شریک ہوئے ہیں جتنے پہلے کبھی نہیں ہوئے تھے، اوران سب سے معذرت خواہ ہیں جو مدعو تھے مگراس وجہ سے شریک نہیں ہوسکے ہیں۔

اتنی بڑی تعداد میں لوگوں کی شرکت آئینہ دار ہے، ہمارے خاندانوں کے افراد کی تعداد کی، اوراس بارے میں مزید کچھ کہنا میرے نزدیک خاصا مشکل کام ہے۔ دوسری جانب، اس کی وجہ ماہرینِ خوردحیاتیات (microbiologists)، معالجین، ماہرینِ انسانیات، ماہرینِ کیمیاگری اور بیرونی کارکنان کی بڑی تعداد ہے جو ہماری تحقیق کامیابیوں میں شریک رہے ہیں۔ مثلاً خانوں سے متعلق تحقیق میں، جسے ہمارے انعام کے ذریعے اعزاز دیا گیا ہے، بہت سے لوگوں کی ضرورت ہوتی ہے، اس لیے کہ اس کے دائرے میں بہت نظم وضبط کی ضرورت ہوتی ہے، اوراس لیے بھی کہ ہمارے موضوعات کی حساسیت اورطبی ضروریات کا باربار معائنہ کیا جانا ایک لازمی جز ہوتا ہے۔ انسانی مصلحتوں کی اخلاقیات غیرمرئی طور پر سائنسی مشاہدات سے بستہ ہوتی ہیں، اس طرح کہ انسانی اقداراورسائنس کوایک دوسرے سے الگ نہیں کیا جاسکتا۔

نہ ہی بنیادی اوراطلاقی تحقیق کوآسانی سے الگ کیا جاسکتا ہے، اس لیے کہ ہم نے خود اپنی تحقیق سے بھی سیکھا ہے کہ دور دراز کی تہذیبوں میں کیے جانے والے بظاہر مخفی مشاہدات بیماریوں کے تدارک اور زندگی کی نگہداشت میں ہماری رہنمائی کرتے ہیں۔

ایک اضافی صلہ بھی ہے جواکثر سائنس دانوں کوعطا ہوتا ہے، اورایک صلہ بھی، جو کبھی کبھی فن کاروں، ادیبوں اور دوسرے افراد کے درمیان مشترک ہوتا ہے۔ ہوسکتا ہے کہ ہمیں قدرت کے اس حیرت افزا ضابطے کی جھلک بھی پیش کی جائے جو ہماری زندگیوں کوروشنی فراہم کرتا ہے اور ان کی رہنمائی کرتا ہے۔

ڈی کارلٹن گڈوسیک کا ضیافت سے خطاب ☆

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

خاص طور پر، رفیق طالبانِ علم حضرات!

آپ لوگ مجھے اور دوسرے انعام پانے والوں اور انعام دینے والوں کو اجازت دیں کہ سب، آپ کی طرح، اپنے آپ کو طالبِ علم کہیں! پھر بھی، میں آپ کو متنبہ کرنا چاہتا ہوں کہ اگر آپ نے مجھے یہ استحقاق نہ دیا تو سمجھیے کہ جیسے جیسے اگلی نسل آپ کے نقشِ قدم پر چلے گی، آپ کا انجام بیزار بلوغت اور مجرد بڑھاپا ہی ہوگا۔

یہاں سویڈن آکر ہمیں ایسا محسوس ہورہا ہے گویا ہم کسی پرانی روایتی تہذیب میں واپس پہنچ گئے ہیں، بالکل جنوبی بحرالکاہل کی طرح، جہاں نوجوانی، نام نہاد بلوغت اور طویل عمری، بغیر باہمی احساسِ ملامت کے، اب بھی ایک پیچیدہ رسمِ عطا میں شریک ہوسکتی ہیں۔ ان قبائلی رسوم میں آج کی شب آپ کی شرکت آپ کی رضامندی کا اظہار ہے، اس تہذیبی تجربے کا جسے ہم اپنا تمدن کہتے ہیں۔ مگر، اس کا یہ مطلب نہیں کہ ہم آپ کے ورثے کے منکر ہیں۔ میں سمجھتا ہوں کہ آپ اس کے یقین، ہدف اور طریقوں کی قطعیت کا اب بھی اعتراف نہیں کریں گے۔

آپ ہمیں اس امر کا احساس دلا رہے ہیں کہ ہم کتنے سکون و آرام سے ایسے رعایت یافتہ ماحول میں شریک ہیں، جیسا دنیا کی بیش تر آبادی کو نصیب نہیں: جس میں فرصت بھی ہے، افراط بھی؛ آزادی بھی، تعلیم بھی اور تہذیبی روایت بھی ہے، جو ہمت افزائی بھی کرتی ہے اور تلاشِ حق کا کھیل کھیلنے کی اجازت بھی دیتی ہے اور اعلیٰ پیمانے پر ہمارے تجسس کی تشفی بھی کرتی ہے۔

کاش وہ نسل آپ ہی کی نسل ہو جو تمام بنی نوع انسان کو ایسا رفیع الشان کھیل کھیلنے کے امکانات فراہم کرے۔ اس کے باوجود، کاش آپ مجھ کو بھی اس نازک سماجی انتظام کو برقرار رکھنے کے احساسِ تکلف میں شریک کریں، جسے ایسی سچائی کی تلاش ہوتی ہے جو اس خوب صورت تفریقِ رنگ، نسل اور تہذیب کو اس صدی کی دنیا میں پیش کرتی ہے۔ وہی سچائیاں، ہماری کامیاب کوششیں جن کا انکشاف کرتی ہیں، ان تبدیلیوں کی رہنمائی کرتی ہیں جو آدمی کے سماج کو ایک خوف ناک ہم جنس آفاقی عالمی تمدن میں گھونٹ کر رکھنا چاہتی ہیں، جو آدمی کے لیے میسر تہذیبی متبادلات کے

امکانات کو بھی ختم کر دینا چاہتا ہے۔

ہم چاہتے ہیں کہ آپ ہی فنون اور سائنس کے سب شعبوں کا عقل مندانہ استعمال کریں جو ایک دن تمام لوگوں میں اپنے فوائد کو تقسیم کریں گے۔ کاش، آدمی کے ان حالات، جن پر اس کی خوشیوں، تلاشِ حسن، حتیٰ کہ اس کی بقا کا انحصار ہوتا ہے، اور اس مختلف النوع تہذیب کے خاتمے کے بغیر ہی آپ کو یہ کامیابی نصیب ہو جائے۔

ڈیوڈ بالٹیمور/ریناتو دوبیکو/ہاورڈ ایم ٹیمن[1☆]

اعلانِ تجلیل[2☆]

اعترافِ کمال: خلیے کے جینیاتی مادّے اور رسولی کے وائرس کے درمیان تعامل سے متعلق دریافتوں کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

سرطانی خلیہ کیسے پیدا ہوتا ہے؟

کیا شے اس کو عام نوعیت کے خلیے سے ممتاز کرتی ہے؟

سرطانی خلیے، نامیاتی پیکروں کے قابو سے باہر، سماجی غنڈوں کی مثال ہوتے ہیں۔ غیرمحدود نمو کی قابلیت ایک نسل سے دوسری نسل تک ورثے میں منتقل ہوتی ہے۔ ایک عام خلیے اور سرطانی خلیے کے درمیان تفریق ان کی جین میں موجود ہوتی ہے۔

پس ایک عام خلیے کی سرطانی خلیے میں قلبِ ماہیت کے لیے جینیاتی مادّے میں تبدیلی کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ تبدیلی شعاع ریزی سے، مختلف کیمیائی مادّوں سے علاج سے، یا رسولی

کے وائرس سے ہوتی ہے۔ اس برس کے نوبیل نعام پانے والوں نے دکھایا ہے کہ رسولی کے وائرس کی آلودگی سے ایک عام خلیے پر کیا گزرتی ہے۔

خلیے کا جینیاتی مادّہ یا کیمیائی اصطلاح میں، اس کا DNA خلیے کے مرکزے میں منتقل رہتا ہے۔ خلیے کی تخلیق جینیاتی مادّے کی کیمیائی ساخت میں طے شدہ ماسٹر پلان کے مطابق ہوتی ہے۔ تخلیق کا فرض پروٹین ادا کرتے ہیں، مگر احکام DNA سے ملتے ہیں۔ یہ ماسٹر پلان خلیے کے مرکزے (nucleous) میں منتقل ہوتا ہے اور تخلیق کے احکامات تعمیراتی نقشے (blue prints) کی صورت میں، جن کو کیمیائی اصطلاح میں ہم RNA کہتے ہیں، تعمیر کے مقام تک پہنچتے ہیں۔ پس، خلیے کے اندر اطلاعات کا بہاؤ پہلے DNA یا RNA سے ہوتا ہے اور اس کے بعد RNA سے پروٹین تک جاتا ہے۔

رسولی کا وائرس اس عمل میں خلل اندازی کس طرح کرتا ہے؟

دوسرے وائرس کی طرح، رسولی کے وائرس میں بھی DNA یا RNA ہوتا ہے۔ ریناٹو دوبیکو نے DNA رکھنے والے رسولی کے وائرس کے ذریعے ہونے والے آلودگی کے عمل کو آشکار کیا ہے۔ جب بھی کسی خلیے میں آلودگی ہوتی ہے تو اس کا مطلب ہوتا ہے کہ اس میں وائرس کا DNA داخل ہوگیا ہے۔ دوبیکو نے اس عمل کا بنیادی مشاہدہ کیا ہے کہ وائرس کا DNA آلودہ خلیے کے مرکزے میں منظم ہے اور خلیے کے DNA میں شامل ہو چکا ہے۔ جب رسولی کی قلب ماہیت ہوتی ہے تو وائرس خلیے کے جینیاتی مادّے میں جم کر بیٹھ جاتا ہے اور اس کے نتیجے میں موروثی خصوصیات ظاہر ہوتی ہیں اور لامحدود خلیاتی نمو شروع ہو جاتی ہے۔ پھر خلیے کی ہر تقسیم کے دوران نیا "سرطانی" DNA دوسری نسل تک لے جایا جاتا ہے۔

پھر، RNA یا DNA رکھنے والے وائرس سے آلودگی کے بعد کیا ہوتا ہے؟

عام طور پر کوئی خلیہ اپنے جینیاتی مادّے پر کسی اثر کے نتیجے میں سرطانی خلیے میں تبدیل ہو جاتا ہے، مگر اس صورت میں یہ تبدیلی زیادہ راست طریقے سے ہوتی ہے۔ 1960ء کے عشرے میں ہاورڈ ٹیمن پہلے ہی تجویز کر چکے تھے کہ RNA رکھنے والا وائرس DNA کی نقل تیار کرسکتا ہے اور یہ نقل خلیے کے جینیاتی مادّے میں جم کر بیٹھ جاتی ہے۔ اس کے لیے DNA سے RNA کی جانب اطلاعات کا حسب معمول ہونے والا بہاؤ اُلٹا چلنے لگتا ہے، جو اس وقت ایک غیر مروجہ خیال تھا، جس کو سائنس کے میدان کے افراد نے قبول نہیں کیا، مگر 1970ء میں ہاورڈ ٹیمن اور ڈیوڈ بالٹیمور نے

آزادانہ طور پر دریافت کیا کہ RNA رسولی وائرس اپنے اندر ایک خاص قسم کا پروٹین رکھتے ہیں جو RNA سے DNA کی نقل بنا سکتا ہے۔ یہ پروٹین بعینہٖ اسی قسم کا کیمیائی ردعمل کرتا ہے، ٹیمن نے جس کا دعویٰ کیا تھا۔ اس دریافت نے سرطانی تحقیق میں نہ صرف ایک نئے باب کی نشان دہی کی، بلکہ اس کے کئی عام اور دور رس حیاتیاتی نتائج بھی نکلے۔ 1970ء کے بعد ڈیوڈ بالٹیمور اور ان کے ساتھیوں کے کام سے واضح ہوگیا کہ RNA رسولی وائرس سے خلیوں کی آلودگی، DNA کی ایک نقل بناتی ہے جو خلیے کے DNA میں بیٹھ جاتی ہے۔ اس طرح ریناٹو دوبیکو کا دریافت کردہ قلبِ ماہیت کے میکانزم کا اب DNA اور RNA وائرسوں دونوں پر اطلاق ہوتا ہے۔ مزید یہ کہ دوسرے سائنس دانوں کو بھی پتا چلا ہے کہ بہت سے عام خلیے بھی اپنے DNA میں RNA وائرس کی نقل رکھتے ہیں، جن کا RNA وائرس سے قریبی رشتہ ہوتا ہے۔ کچھ صورتوں میں DNA کی یہ نقلیں موجود تھیں، اور کروڑوں برس سے جینیاتی مادّے کا حصہ رہی ہیں۔ اس کے باوجود کہ ابھی تک ان کے کردار کی توضیح نہیں ہوئی ہے، یہ معلوم ہے کہ ان کو آزاد کیا جاسکتا ہے اور ان کی RNA وائرس میں قلبِ ماہیت ہو سکتی ہے، اگر خلیے کا کچھ مخصوص کیمیائی مادّوں سے علاج کر دیا جائے۔ پھر جینیاتی مادّے کا کچھ حصہ اچانک آزاد کر دیا جاتا ہے، اور یہ وائرس کے ایک ذرّے کی صورت میں دوبارہ پیدا ہو جاتا ہے۔

ان دریافتوں کا طب سے کیا تعلق ہے؟

کیا انسانی سرطان وائرس کا پیدا کردہ آزار ہوتا ہے؟

جانوروں کے کچھ مخصوص سرطان، جیسے لیوکیمیا، لیتانی کارسینوما اور ریشہ ساز بافتوں کے سرطان وائرس کے پیدا کردہ ہوسکتے ہیں۔ یقینی طور پر اس کا مطلب یہ نہیں کہ جانوروں کے تمام سرطان وائرس کے پیدا کردہ ہوتے ہیں، مگر مجھے یقین نہیں کہ آدمی اس سے مستثنیٰ ہے، باوجودیکہ ابھی تک انسانی سرطان میں وائرس کے دخل کا کوئی فیصلہ کن ثبوت نہیں ملا ہے۔ پالتو بلیوں میں لیوکیمیا سے موت عام ہے۔ اس بات کا بہت امکان ہے کہ مستقبل میں ایسا نہیں ہوگا، اس لیے کہ اس قسم کا سرطان پیدا کرنے والے بلی کے وائرس کے ٹیکے کی تلاش شروع ہو چکی ہے۔ ہمارے پاس اب ایسے آلے موجود ہیں جن سے آدمیوں میں رسولی کے وائرس کے پیدا کردہ سرطان کی پہچان ہوسکے گی۔ اس لیے قوی امید ہے کہ یہ دریافتیں بیماریوں کے تدارک کے طریقوں تک ہماری رہنمائی کریں گی۔

ڈیوڈ بالٹیمور، ریناٹو دوبیکو، ہاورڈ ٹیمن!

65 برس قبل پیٹن راؤز (Peyton Rous) نے ثابت کیا تھا کہ وائرس سرطان پیدا کر سکتے ہیں۔ اپنے تجربات کے ذریعے آپ نے یہ واضح کر دیا ہے کہ وائرس یہ کام کس طرح کرتا ہے۔ پھر بھی، آپ کی دریافتوں کی موشگافیاں اس سے بہت آگے تک پہنچتی ہیں۔ جین اور وائرس کے درمیان کا خطِ فاصل غائب ہوتا جا رہا ہے۔ وہ تفصیلی جینیاتی معلومات جو کروڑوں برس سے بڑے نامیاتی اجسام کے لونیوں کا حصہ رہی ہیں، اچانک آزاد ہو سکتی ہیں اور وائرس کے ذرّات کی صورت میں دوبارہ پیدا ہو سکتی ہیں۔

کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کی جانب سے میں آپ کو گرم جوش مبارک باد پیش کرتا ہوں، اور آپ سے درخواست کرتا ہوں کہ جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے اپنے انعامات وصول فرمائیں۔

ہاورڈ ایم ٹیمن کا ضیافت سے خطاب☆

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، انعام پانے والے ساتھیو، خواتین و حضرات!

رینا تو دوبیکو، ڈیوڈ بالٹیمور اور میں، اس عظیم اعزاز کی عطا پر آپ کے شکر گزار ہیں۔

یہ انعام، ہمارے گھر والوں کے لیے، ہمارے اداروں کے لیے اور ریاست ہائے متحدہ امریکا کے باشندوں کے لیے بھی اعزاز ہے، جن کے ٹیکس شدہ ڈالروں اور نجی امداد نے اس کام میں ہماری مدد کی ہے۔ بدقسمتی سے امریکا کی حکومت اس قسم کے منصوبوں کی مدد نہیں کرتی، خواہ وہ بارآور ہوں یا تباہی پھیلانے والے ہوں۔

یہ انعام اعزاز ہے تمام ماہرینِ وائرس کے لیے، خاص کر مالیکیولیائی ماہرینِ وائرس کے لیے، اور ان کے لیے بھی جو رسولی کے وائرس پر کام کر رہے ہیں۔ اگر چہ، یہ انعام افراد کو عطا کیا جا رہا ہے، ہمیں احساس ہے کہ سائنس ایک مشترکہ کوشش ہوتی ہے۔ کہ ہم نے جو کام انجام دیا ہے، اس کا انحصار دوسروں کی کامیابیوں پر ہے، مستقبل پر ہے اور اسی طرح ہمارے کام کے عملی مطالب بھی دوسروں کی کامیابیوں کے ذریعے حاصل کیے جائیں گے۔

پھر بھی ہمیں اس بات کا احساس ہے کہ ہمارا کام ابھی تک انسانی سرطان سے نہ شفا دے سکا ہے، نہ اس کا تدارک کر پایا ہے۔ دراصل، ہمیں اس بات پر غصہ ہے کہ بہت سے سرطانوں کے تدارک کے ایک نہایت اہم طریقے، یعنی سگریٹ نوشی پر پابندی لگانے کے حربے کو

وسیع پیمانے پر استعمال نہیں کیا گیا ہے۔

ہمیں اپنی اس خوش نصیبی کا بھی احساس ہے کہ ہم ایسے وقت میں، ایسے ملک میں رہتے ہیں اور ایسے سماجی درجے کا حصہ ہیں جس میں ہم کو اپنی زبردست صلاحیتوں کو استعمال کرنے کا موقع فراہم ہوا ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ دوسرے بہت سے دوسرے لوگوں کے لیے تو یہ بھی ممکن نہیں ہوا ہے۔

آخر میں، یہ کہنا چاہوں گا کہ، اگرچہ سائنس کو تعمیری اور تخریبی دونوں مقاصد میں استعمال کیا جا سکتا ہے، ہمیں امید ہے کہ سائنس کو مستقبل میں، نوبل انعامات کی طرح، پُرامن مقاصد کے لیے ہی استعمال کیا جائے گا۔

○

البیخ کلود/ کرستیان ڈی ڈیوا/ جارجے ای پلادے[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: خلیے کی ساخت اور فعلی تنظیم سے متعلق دریافتوں کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

1974ء کا نوبل انعام برائے فعلیات یا ادویات خلیے کی ساخت اور فعلیت سے متعلق ہے اور اس موضوع کو خلیے کے 'علم الحیاتیات' کے نام سے موسوم کیا گیا ہے۔ اس میدان میں پہلے کسی کو نوبل انعام نہیں دیا گیا، محض اس لیے کہ یہ ایک نیا موضوع ہے جسے انعام پانے والوں نے خود تخلیق کیا ہے۔

اب ضروری ہے کہ ہم 1906ء کے انعام یافتگان کو تلاش کریں جو کسی حد تک اس شعبے کے نقیب ہیں۔ اسی برس گولجی (Golgi) اور کاہال (Cajal) کو ہلکی خوردبین سے خلیے کے مطالعے پر انعام سے نوازا گیا تھا۔

اگرچہ ہلکی خوردبین نے انیس ویں صدی میں ایک نئی دنیا کے دروازے کھول دیے تھے،

اس کی اپنی بھی مقررہ حدیں تھیں۔ خلیے کے اجزا اتنے چھوٹے ہوتے ہیں کہ ان کی اندرونی ساخت کا، ان کے باہمی رشتوں کا، یا ان کے مختلف کرداروں کا مطالعہ ممکن نہیں تھا۔ ماضی کے ایک انعام یافتہ کے ایک استعارے کے مطابق 'خلیہ ایک ماں کے کام میں استعمال ہونے والی ٹوکری کی مثال ہوتا ہے' جس میں، بلا امتیاز و قاعدہ، طرح طرح کی چیزیں بھری ہوتی ہیں اور بظاہر، اُس [ماں] کے نزدیک وہ سب کی سب کام کی نہیں ہوتیں۔

لیکن، اگر خلیہ کام کی ٹوکری ہے، تو یہ ٹوکری واقعی بہت چھوٹے پیمانے کی ہے، کہ اس کا حجم ایک پن کے سر (pinhead) کے 1/1,000,000 حصے کے برابر ہوتا ہے۔ خلیے کے تمام افعال کے ذمے دار اجزا کا ایک جزء اوپر بیان کیے گئے حصے کے دس لاکھ حصوں میں سے ایک حصے کے برابر ہوتا ہے، جو ہلکی خورد بین کی بصری طاقت سے بہت کم درجے کا ہوتا ہے۔ ہلکی خورد بین اس وقت بھی کسی کام کی نہیں ہوگی جب بہت بڑے جانوروں پر تجربات کیے جائیں گے، کہ ہاتھی کے جسم کا خلیہ چوہے کے خلیے سے بڑا نہیں ہوتا۔

اس صدی کے پہلے چند عشروں میں اس میدان میں ترقی تقریباً رُکی ہوئی تھی، مگر 1938ء میں برقیاتی خورد بین تیار ہوئی، جو ایک اختراع تھی، جس سے بہت بڑی توقعات وابستہ تھیں۔ اس نئی خورد بین اور معمولی ہلکی خورد بین کے درمیان بے اندازہ فرق ہوتا ہے، اتنا ہی، جیسے پوری کتاب پڑھنے کے بجائے صرف اس کا عنوان پڑھ لیا جائے۔ اس جیسے آلے کی موجودگی میں اب ایسے اجزا کا دیکھنا بھی ممکن ہوگیا تھا جن کی جسامت تقریباً ایک واحد مالیکیول کے برابر ہو، مگر قبل از وقت امیدوں پر مایوسیاں چھا گئیں، کہ خلیوں کو اس طرح تیار کرنا کہ وہ استعمال کیے جا سکیں، ممکن نہیں ہو سکا تھا، گویا کتاب بند کی بند ہی رہ گئی، حالاں کہ اس کا پڑھا جانا ممکن ہو سکتا تھا۔

البیغ کلود اور اس کے کارکن ساتھی پہلے انسان تھے جنھیں اس کتاب کے اندرون کی جھلک نصیب ہوئی تھی۔ پھر پانچویں عشرے کے درمیان ایک پیش رفت ہوئی، جب وہ برقیاتی خورد بینی معائنے کے لیے خلیوں کی تیاری میں کامیاب ہو گئے۔ میں اسے ایک جھلک اس لیے کہوں گا کہ ابھی بہت تکنیکی ترقی ہونا باقی ہے، اور ان لوگوں میں سے جارج پلادے کا نام پہلے لیا جائے گا، جنھوں نے برقیاتی خورد بینی معائنے کو فن کاری کے اعلیٰ ترین درجے تک، بلکہ مزید آگے تک بڑھا دیا ہے۔

پیکر اور ڈھانچے کے علاوہ خلیے کے اجزا کی کیمیائی ترتیب بھی جاننا ضروری ہے، تاکہ ان کے فرائض کی انجام دہی کو سمجھا جا سکے۔ پورے خلیوں کا تجزیہ کرنا ممکن نہیں تھا، چوں کہ ان میں

مختلف نوعیت کے اتنے بہت سے اجزا ہوتے ہیں، کہ ان کی بہت پیچیدہ تصویر بنتی ہے۔ ہر جز کا الگ الگ مطالعہ کرنا ہوتا ہے، اور ظاہر ہے کہ جب اجزا اتنے چھوٹے ہوں تو یہ کام بہت مشکل ہو جاتا ہے۔ لہٰذا، اس مرحلے پر ایک نیا فن ایجاد کیا گیا تھا، اور ایک بار پھر کلود پہل کار نکلے۔ انھوں نے بتایا کہ خلیوں کو کس طرح ٹکڑوں میں پیسا جاتا ہے، اور پھر مختلف اجزا کو مرکز گریز مشین کی مدد سے بڑے پیمانے پر الگ الگ چھانٹا جاتا ہے۔ یہ ایک اہم ابتدا تھی۔ پلادے نے اس میں مزید کام کیا تھا، مگر وہ کرستیان ڈ ڈیوا ہی تھے جنھوں نے اس میدان میں شان دار ترقیات متعارف کرائی تھیں۔

مختلف طریقوں کے اس اسلحے خانے کی مدد سے اب خلیے کے فرائض کار کی خاکہ نگاری کی جا سکتی تھی۔ پلادے نے ہمیں بتایا ہے کہ جب خلیے کی نشوونما ہوتی ہے اور اس میں سے مادّے خارج ہونے لگتے ہیں تو کون سے اجزا کام کرتے ہیں۔ 1906ء کے انعام یافتہ کمیلو گولجی نے گولجی مرکب (Golgi complex) t ام کا ایک جز دریافت کیا تھا۔ پلادے نے اس کے کردار کا مظاہرہ کیا اور انھوں نے ہی مختصر حجم کے پیکر، رائبوسوم (ribosomes) دریافت کیے، جن میں خلیائی پروٹین پیدا ہوتا ہے۔

خلیے کی چھوٹی سی دنیا میں بھی غلاظت کی صفائی اور فضلوں کی سوختگی کے ذریعے جینیاتی مادّے کی پیداوار میں توازن رکھنا ضروری ہوتا ہے۔ کرستیان ڈ ڈیوا نے چھوٹے اجزا، یعنی لائیسوسوم دریافت کیے جو حملہ آور بیکٹیریا کو، یا خلیے کے پرانے اور ازکار رفتہ حصوں کو، گھیر کر گلا دیتے ہیں۔ یہ حقیقی میزابی نوعیت کا عمل ہوتا ہے، مگر عام طور پر خلیے اور اس کے اطراف کی جھلیاں اس سے محفوظ رہتی ہیں۔ مگر، خلیوں کے لیے، کبھی کبھی لائسوسوم وقتی زہریلی خودکش گولیوں میں بھی تبدیل ہو جاتے ہیں۔ ایسا اس وقت ہوتا ہے جب اطراف کی جھلیاں خراب ہو جاتی ہیں، مثلاً، ionizing تابکاری کی وجہ سے۔ طبی اعتبار سے بہت اہم حالات میں لائسوسوم اہم کردار ادا کرتے ہیں، اور ڈ ڈیوا کی ڈالی ہوئی بنیادیں اہم خصوصیات کی حامل ہو جاتی ہیں، ان حالات کی تشریح کے لیے، مرض روک اور معالجاتی اقدامات کے لیے بھی۔

لہٰذا خلاصہ یہ ہوا کہ 1974ء کا انعام پانے والوں نے اپنی دریافتوں کے ذریعے خلیوں کے فرائض کو آشکار کر دیا ہے، جو بنیادی طور پر حیاتیاتی اور طبی اہمیت کے حامل ہیں۔ پس، یہ انعام کے دونوں پہلوؤں، فعلیات اور ادویات کا احاطہ کرتے ہیں۔

البیخ کلود، کرستیان ڈ ڈیوا، جارج پلادے!

پچھلے تیس برس کے دوران ایک نیا موضوع، خلیائی علم الحیاتیات (Cell Biology)، تخلیق کیا گیا ہے۔ پس، خلیے کے اندر کام کرنے والی مشینری کی بصیرت حاصل کرنے اور اس سے زیادہ سے زیادہ کام لینے کے بنیادی طریقوں کی ایجاد کے بڑی حد تک ذمے دار آپ لوگ ہی ہیں۔

کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کی جانب سے میں آپ حضرات کو گرم جوش مبارک باد پیش کرتا ہوں، اور آپ سے درخواست ہے کہ جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے اپنے انعامات وصول فرمائیں۔

کرستیان ڈی ڈیوا کا ضیافت سے خطاب☆

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات اور ساتھی طالبانِ علم!

امید ہے کہ مجھے 'ساتھی طالبانِ علم' کی اصطلاح استعمال کرنے کی اب بھی اجازت دی جائے گی۔ اس لیے کہ ہم جب سیکھنا چھوڑ دیتے ہیں اور خود کو عالم کہنے لگتے ہیں تو سائنسی سماج کے ناکارہ ارکان بن جاتے ہیں۔ میں اپنی جانب سے اور اپنے ساتھی انعام پانے والوں کی جانب سے، مہرباں الفاظ اور خوب صورت ترانوں کے لیے آپ کا شکریہ ادا کرنا چاہتا ہوں۔

ذاتی طور پر میرے اپنے لیے، یہ سب ان رفاقتوں کی یاد دہانی کی مانند ہے جو سویڈن اور سویڈن کے طالبانِ علم سے رہی ہے۔ یہ سلسلہ پینتیس برس قبل شروع ہوا تھا، جب میں یونی ورسٹی آف لنڈ (University of Lund) میں موسم سرما کے ایک تعلیمی کورس میں شامل تھا۔ میں نے سویڈن کی تاریخ، جغرافیہ، معاشیات اور سیاسی تنظیموں پر خطبات سنے تھے۔ اور مجھے سویڈن کی زبان سیکھنے کے لیے Ett år med Familjen Björck عنوان کی ایک کتاب بھی دی گئی تھی۔

[مندرجہ ذیل متن سویڈن زبان میں دیے گئے خطبے کا حصہ ہے]

پھر یوں ہوا کہ تین ہفتوں بعد میں سویڈش زبان فرفر بولنے لگا تھا، اور اسٹاک ہوم پہنچ گیا، جہاں، مجھے اچھی طرح یاد ہے کہ، میری ایک نہایت پُر اثر شخصیت کے نوجوان سے ملاقات کرائی گئی تھی۔ وہ ایک دفتر میں تشریف فرما تھے، جسے دیکھ کر محسوس ہوتا تھا کہ وہ ریاست کے کسی وزیر کا دفتر ہوگا۔ دراصل وہ Medical Students Association کے صدر تھے۔ میں اس وقت ان کا نام نہیں لینا چاہتا، اس لیے کہ وہ اب بہت مشہور پروفیسر ہیں اور اس شب ضیافت میں بھی شریک ہیں۔

پھر عالمی جنگ شروع ہوگئی اور کئی برس میری زندگی، جھیلوں کی، سویڈن کے اشجار

اور آسمانوں کی یادوں کے اندھیروں میں گزری۔ 1946ء میں ایک بار پھر تجربہ گاہوں کے دو نا قابلِ فراموش برسوں کے لیے میری سویڈن واپسی ہوئی تھی۔

اس بار میں موسمِ سرما کے اختتام کے قریب سویڈن پہنچا تھا، اور پوری طرح مجھے بغیر بہار اور گرما کی رسوم میں شامل ہو گیا تھا: الاؤ جلانا اور Walpurgis کی شب (Valborgsmässoafton) [اپریل کے آخر اور یکم مئی کے دوران سویڈن اور فن لینڈ میں منائے جانے والے جشن] کے بعد سورج کے نکلنے کا انتظار کرنا؛ موسمِ گرما کے بیچ (Midsommarafton) تمام رات رقص کرنا؛ Skärgård جھیل کے چم چم کرتے پانیوں پر غروب کے دوران طیف کے تمام رنگوں کی آہستہ آہستہ تبدیلی کے مناظر دیکھنا۔ پھر دن چھوٹے، راتیں طویل تر، روشنی ہلکی بھوری اور دھندلی ہوتی گئی۔ پھر ایک دن، جب اپنے تمام دوستوں کی طرح میں بھی سستی اور اداسی محسوس کر رہا تھا، اور سال کا تقریباً یہی زمانہ تھا، کہ تجربہ گاہ کے اندھیرے میں مجھے ایک آسیب سا نظر آیا: ایک نا قابلِ یقین حد تک خوب صورت سنہرے بالوں والی لڑکی، مذہبی سفید رنگ کی پیشواز پہنے، سر پر جلتی ہوئی شمعوں کا تاج رکھے ہماری جانب آتی نظر آئی۔ اس کا نام بریتا تھا اور میں اسے روز دیکھتا تھا۔ مگر اس رات وہ ایک جادوگرنی اور goddess لوسیا تھی۔ اور اس رات اس نے مجھے روشنی کی اہمیت کے بارے میں بتایا تھا: علم کی روشنی، امن کی روشنی، آزادی کی روشنی، محبت اور باہمی اتفاق کی روشنی!

میرے خیال میں، یہی آپ کے ملک اور ان حیرت انگیز، رنگا رنگ تقریبات کا پیغام ہے۔ شکریہ!

O

کارل فان فرِش/ کونراڈ لورنز/ نیکولاس ٹن برگن[1☆]

اعلانِ تجلیل[2☆]

اعترافِ کمال: انفرادی اور سماجی رویوں کےنمونوں کی وضاحت اور تنظیم سے متعلق دریافتوں کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

جیسا کہ عوامی قصوں، پری کہانیوں اور جانوروں سے منسوب وہمی باتوں میں دیکھا جاتا ہے، جانوروں کے رویے اور کردار نے عہدِ قدیم سے انسان کو مسحور کر رکھا ہے، لیکن انسان ایک عرصے سے اپنے تجربات، اپنی سوچ، اپنے احساس اور عمل کی بنیاد پر ان کو سمجھنے کی کوشش کر رہا ہے۔ ان خطوط پر کیے گئے تذکرے خاصے شاعرانہ تو ہو سکتے ہیں، مگر ہمارے علم میں اضافے کا باعث نہیں ہوتے۔ خاص کر اس میدانِ فکر میں قبل از سائنس زمانے کے مختلف خیالات قائم رہے ہیں۔ پس، زیادہ وقت نہیں گزرا ہے، جب ارواحِ حیوانی کے ماہرین اس بات پر قائم تھے کہ جبلت ہمیشہ سے دانش کی حامل رہی ہے، جو نامیاتی اجسام کا قدرتی حصہ ہوتی ہے اور اس کا مزید تجزیہ نہیں کیا

جا سکتا۔ جب تک رویے کے مسائل کا سائنسی ذریعوں، منظم مشاہدے اور مشق کے طریقوں سے مطالعہ نہیں کیا گیا تھا، اس میدان میں تحقیقی ترقی نہیں ہوئی تھی۔ اس برس کے انعام یافتگان اسی میدانِ تحقیق کے پہل کار ہیں۔ انھوں نے فطری ماحول اور تجرباتی کیفیات، دونوں میں ظاہر ہونے والے جانوروں کے رویوں کی بے شمار تفصیلات جمع کی ہیں۔ علم الحیاتیات کے ماہر ہونے کے ناتے انھوں نے، نوعی نسل افزائی، اور زندگی کی انفرادی جدوجہد میں ان کے کردار کے نمونوں کا بھی مطالعہ کیا ہے۔ پس، رویے کے نمونے فطری انتخاب کے نتائج بن کر اسی طرح ابھرے ہیں جیسے شکلیاتی (morphological) خصوصیات اور فعلیاتی فرائض میں ابھرتے ہیں۔

اس میں بنیادی اہمیت کی بات یہ ہے کہ کچھ رویے بظاہر جینیاتی طور پر پروگرام کیے گئے ہیں۔ اس لیے، نام نہاد مقررہ عمل کے نمونے پچھلے تجربے کا تقاضا نہیں کرتے کہ وہ قطعی کلیدی تحریک سے خود بہ خود آشکار ہو جائیں گے۔ وہ میکانیکی، روبوٹ جیسے انداز میں کام کرتے ہیں، اور جب وہ شروع ہو جاتے ہیں تو ان پر بیرونی حالات اثر انداز نہیں ہوتے۔ کیڑوں، مچھلیوں اور پرندوں میں ایسے اہم طریقۂ کار، جیسے جنسی راز و نیاز، آشیانہ سازی اور بچوں کی نگہ داشت، کافی حد تک مقررہ عمل کے نمونے میں شامل ہوتے ہیں۔ دماغ کے نصف کروں (hemispheres) کی نشو و نما کے ساتھ تھن رکھنے والی مخلوق، اور بالخصوص انسان میں رویہ ترمیم پذیر اور سیکھنے کی کوشش پر منحصر ہو گیا ہے، مگر مقررہ عمل کے نمونے پھر بھی ایک اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

ساٹھ برس سے زیادہ عرصہ گزرا ہے کہ کارل فان فرش نے خود کو شہد کی مکھیوں کے پیچیدہ رویے کے مطالعے پر وقف کر دیا ہے۔ اس کے علاوہ انھوں نے نام نہاد 'شہد کی مکھیوں کی زبان' کو بھی آشکار کیا ہے۔ جب کوئی مکھی ایسے پھول دریافت کر لیتی ہے جن میں شیریں رس موجود ہوتا ہے تو چھتے کی جانب واپسی کے دوران مخصوص انداز میں رقص کرتی ہے۔ یہ رقص چھتے میں موجود مکھیوں کو غذا کی موجودگی کی، اور اکثر، راستے اور فاصلے کی اطلاع بھی فراہم کرتا ہے۔ غذا کی متلاشی مکھی رس سے بھرے پھولوں کی سمت کی جانب رہنمائی کے لیے سورج کے مقابلے میں آسمان سے آنے والی پولرائزڈ الٹرا وائلٹ روشنی کا تجزیہ کر کے اشارے فراہم کرتی ہے۔ شہد کی مکھیاں نہ رقص سیکھتی ہیں اور نہ رقص کے پیغام کی زبان سمجھتی ہیں۔ رقص اور اس کا موزوں ردِعمل، دونوں جینیاتی طور پر پروگرام کیے ہوئے رویے کے نمونے ہوتے ہیں۔

کونراڈ لورنز نے اور بہت سی باتوں کے علاوہ کئی پرندوں کے قطعی عمل کے نمونوں کا

مطالعہ کیا ہے۔ ناتجربہ کار جانوروں، مثلاً انکیوبیٹر (incubator) سے نکلے ہوئے چڑیوں کے بچوں پر ان کے تجربات بڑی اہمیت کے حامل ہیں۔ انھوں نے چڑیوں کے بچوں میں رویوں کے ایسے نمونے دیکھے ہیں جو کسی طرح بھی سیکھے نہیں جا سکتے تھے، اس لیے ان کو جینیاتی طور پر پروگرام کیا گیا ہی مانا جا سکتا ہے۔ انھوں نے یہ بھی دیکھا کہ نوزائیدہ جانوروں کے نازک ترین زمانے کے تجربات مستقبل میں ان کی نشو ونما کے لیے فیصلہ کن ہو سکتے ہیں۔ بطخ اور ہنس کے نوزائیدہ چوزے نظر آنے والی پہلی متحرک شے کے پیچھے چلتے ہیں، اور بعد میں وہ صرف اسی مخصوص شے کے پیچھے جاتے ہیں۔ عام طور پر وہ اپنی ماں کے پیچھے چلتے ہیں، مگر انھیں کوئی بھی متحرک شے یا مخلوق اپنی جانب لبھا سکتی ہے۔ اس عجیب کیفیت کو 'imprinting' کہا گیا ہے۔

ایک طرف کونراڈ لورینز جانوروں کے رویوں پر باقاعدہ نظر رکھے ہوئے تھے، اور دوسری جانب نکولاس ٹن برگن بڑے پیمانے پر محیط، محتاط اور نہایت ذہانت آمیز تجربات کے ذریعے مختلف [جانوروں کے رویوں کے بارے میں مروجہ] نظریات کو جانچتے رہے ہیں۔ بہت سی چیزوں کے علاوہ، انھوں نے جانوروں میں قطعی عمل کے نمونوں کے مختلف کلیدی ہیجانات کی طاقت کی پیمائش کے لیے سکھی مچھلیوں کو استعمال کیا ہے۔ اور وہ اس اہم نتیجے پر پہنچے ہیں کہ 'ورائے معیار' (supranormal) ہیجانات جو عام حالات کے علاوہ پیدا ہوتے ہیں، زیادہ شدید رویے آشکار کرتے ہیں اور یہ کچھ نمایاں صفات کو مصنوعی طور پر بڑھانے سے پیدا ہو سکتے ہیں۔

اس برس کے انعام پانے والوں کی دریافتیں کیڑوں، مچھلیوں اور پرندوں کی بنیاد پر تھیں اور یہ انسانی فعلیات یا ادویات کے ضمن میں کم اہمیت کی معلوم ہوں گی، مگر ان کی دریافتیں اس عمل تحقیق کا پیش خیمہ ثابت ہوئیں جو تعلق رکھنے والی مخلوقات کے تحقیقات کے سلسلے میں کی جا رہی ہیں۔ یہ مطالعے جینیاتی طریقے سے پروگرام کیے گئے رویوں کے نمونوں، ان کی تنظیم، پختگی، اور کلیدی ہیجانات کے آشکار ہونے پر کیے جا رہے ہیں۔ نشو ونما کے اعتبار سے، عمر کے نازک عرصے کے دوران ہونے والے ان مخصوص تجربات سے متعلق مطالعے بھی کیے جا رہے ہیں جو فرد کی عام قسم کی نشو ونما کے لیے اہم ہوتے ہیں۔ بندروں کے رویوں پر تحقیقات نے واضح کیا ہے کہ رویوں میں شدید یا دور رس خلل اس وجہ سے بھی پیدا ہو سکتے ہیں کہ نشو ونما کے دوران بچہ اپنی ماں، بھائی بہن یا ان کے متبادل افراد سے علاحدہ، تنہائی میں پلا ہے۔ ایک اور تحقیق ہو رہی ہے جس کا تعلق افراد پر خلاف معمول نفسیاتی حالات کے اثرات سے ہے۔ اس قسم کے اثرات نہ صرف خلاف معمول رویوں پر، بلکہ فشار خون اور دل کے مہلک دوروں پر بھی منتج ہو سکتے ہیں۔ ایک اہم نتیجہ یہ نکلا ہے کہ

اگر کسی فرد کی نفسی/ سماجی حالت اس پر برے اثرات نہ ڈالے تو اس کے حیاتیاتی آلات کے لیے زیادہ مضر نہیں ہو سکتی۔ یہ امر ہر قسم کی مخلوقات پر، بلکہ اس پر بھی صادق آتا ہے جس نے بے شرم خود نمائی میں خود کو پتھر کے دور کا انسان بنا لیا ہے۔

کارل فان فرش، کونراڈ لورینز، نیکولاس ٹن برگن!

ایک قدیم قصے کے مطابق، جس کا آپ میں سے ایک نے حوالہ بھی دیا ہے، کہا جاتا ہے کہ شاہ سلیمان کے پاس ایک انگوٹھی تھی جس میں روحانی طاقت تھی، جس کے ذریعے وہ جانوروں کی زبان سمجھ لیتے تھے۔ آپ ان معنوں میں شاہ سلیمان کے وارث ہوئے ہیں کہ آپ نے ان رموز کو فاش کر دیا ہے جن کے ذریعے جانور ایک دوسرے کو اطلاعات بھیجتے ہیں، اور ان کے رویوں کے معنی بھی کھول کر رکھ دیے ہیں۔ جانوروں کے پریشان کر دینے والے بے شمار رویوں میں پنہاں عام اصول کو پا لینے کی آپ کی صلاحیت کبھی کبھی ہمیں اس یقین پر مجبور کر دیتی ہے کہ واقعی شاہ سلیمان کی انگوٹھی آپ کو مل گئی ہے۔ مگر ہم جانتے ہیں آپ ایک تجربی انداز میں تفصیلات اکٹھا کرتے رہے ہیں، اور سخت سائنسی قواعد کے مطابق ان کی تشریح بھی کرتے رہے ہیں۔

ان کی اپنی قدریں ایک طرف، آپ کی دریافتوں کا طبی نظم و ضبط سماجی ادویہ، یعنی، نفسیات اور psychosomatic ادویہ پر دور رس اثرات کا باعث ہوا ہے۔ اسی وجہ سے یہ الفریڈ نوبیل کی وصیت کی روح کے اس قدر مطابق پایا گیا ہے کہ کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کے طبی شعبے نے اس برس کا نوبیل انعام آپ لوگوں کو دینے کا فیصلہ کیا ہے۔

ہمیں فخر ہے آپ میں سے دو حضرات، پروفیسر کونراڈ لورینز اور پروفیسر نکولاس ٹن برگن، یہاں موجود ہیں اور پروفیسر کارل فان فرش نے اپنے بیٹے پروفیسر اوٹو فان فرش کو اپنی نمائندگی کے لیے بھیج دیا ہے۔

کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کی جانب سے میں آپ کو گرم جوش مبارک باد پیش کرتا ہوں، اور آپ سے درخواست ہے کہ آپ جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے اپنے انعامات وصول فرمائیں۔

[پروفیسر کونراڈ لورینز کے خطاب کا انگریزی ترجمہ میسر نہیں ہے۔ کسی اور نے خطاب نہیں کیا]

○

جیرالڈ ایم ایڈیل مین/ راڈنی آر پورٹر[1☆]

اعلانِ تجلیل[2☆]

اعترافِ کمال: تریاقی مادّوں کی کیمیائی ساخت سے متعلق ان کی دریافتوں کے لیے

دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

'مامون مادّے' یا 'تریاقی مادّے' خون میں موجود پروٹین کے ایک گروہ کا نام ہے جو آلودگی کے خلاف یا مختلف نوعیت کی بیماریوں کے خلاف دفاع میں ایک اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ان کی نمایاں خصوصیت جسم سے اجنبی یا زہریلے مادّوں کے خلاف ردِّعمل پیدا کرنے یا تریاق پیدا کرنے والے مادّوں سے متحد ہونے کی قابلیت ہے اور وہ اس قابلیت کو نہایت مخصوص طریقے سے استعمال کرتے ہیں۔خون میں تقریباً 50,000 قسم کے تریاقی مادّے (antibodies) ہوتے ہیں، اور ہر تریاقی مادّہ کسی ایک اجنبی مادّے کے خلاف ردِّعمل پیدا کرتا ہے۔ان کی وضع قطع ایک جیسی مگر خصوصیات الگ الگ ہوتی ہیں اور یہ نہایت شدید غیر جنسی گروہ کی صورت ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ چوں کہ یہ پیچیدہ ساخت والے مالکیول نظر آتے ہیں، اس لیے ظاہر ہے کہ ان کی

کیمیائی کیفیت کا مطالعہ ایک طویل عرصے تک بڑی مشکلات کا باعث رہا ہے۔

1959ء تک ان کی فطری ساخت اور عملی میکانزم کا علم تقریباً نامکمل ہی تھا، مگر اسی برس ایڈیل مین اور پورٹر نے تریاقی مادّوں کے مالیکیولیائی ساخت پر آزاد اور خود مختار حیثیت میں کیے جانے والے اپنے بنیادی مطالعات شائع کیے تھے۔ دونوں نے اس دیو ہیکل مالیکیول کو ایسے چھوٹے اور صاف صاف حد بند ٹکڑوں میں بانٹنے کا منصوبہ بنایا تھا جن کا پورے مرکب کے مقابلے میں آسانی سے تجزیہ ہو سکے۔

پورٹر کا مقصد تریاقی مادّے کے ان حصوں کو الگ کرنا تھا جو اس کے مخصوص ردِّعمل کے ذمے دار ہوتے ہیں۔ انھیں امید تھی کہ اس طریقے سے وہ ایسی ترتیب تیار کر سکیں گے جس میں تریاقی مادّے کے زیادہ تر حیاتی کارہائے منصبی مفقود ہوں گے، مگر اپنی متحد ہونے کی قابلیت کی بنا پر، وہ اجنبی مادّے سے بستہ ہونے کی جگہ حاصل کرنے کے لیے تریاقی مادّے سے مقابلہ کر سکیں گے۔ انھوں نے پروٹین شگافتہ کرنے والے ایک کیمیائی خمیرے papain کی مدد سے، سخت کنٹرول کیفیات میں اس تریاقی مادّے کے استعمال کے ذریعے یہ کامیابی حاصل کر لی۔ اس سلوک سے تریاقی مادّہ شگافتہ ہو کر تین حصوں میں تقسیم ہو گیا۔ ان میں سے دو اجنبی مادّے سے متحد ہو سکتے تھے اور دوسرے معاملات میں بھی تقریباً ایک جیسے تھے۔ تیسرا ٹکڑا دوسروں سے واضح طور پر مختلف تھا، اور اس میں بستہ ہونے کی قابلیت مفقود تھی، مگر یہ سالم مالیکیول کچھ دوسری حیاتی صفات کا حامل تھا۔

ایڈیل مین نے اپنے طور پر یہ فرض کر لیا تھا کہ مالیکیول، دوسرے بہت سے پروٹین کی طرح، دو یا دو سے زیادہ زنجیر کی لڑی جیسی ساختوں پر مشتمل ہوتا ہے اور کسی قسم کے آڑے ربط کے ذریعے اکٹھا رکھا جاتا ہے، غالباً سلفائٹ گوند سے۔ ان کا مفروضہ صحیح نکلا۔ ایک خاصے ناہموار سلوک کے ذریعے وہ آڑے جوڑ کو کاٹ سکے اور کئی مختلف سلسلے وار بندھے ہوئے مالیکیولوں کو آزاد کر سکے تھے۔ بعد میں پورٹر اور وہ، دونوں یہ ظاہر کر سکے تھے کہ تریاقی مادّہ دراصل چار زنجیر جیسی لڑیوں پر مشتمل تھا، جس میں سے ایک جوڑا ''ہلکی'' لڑیوں اور دوسرا جوڑا ''بھاری'' لڑیوں پر مشتمل تھا اور دونوں جوڑے بالکل ایک جیسے تھے۔

اور اکٹھا کیے گئے ثبوت کی بنا پر پورٹر نے مالیکیول کا ایک ماڈل بنایا جو بعد میں، غالب امکانات کی بنیاد پر صحیح ثابت ہوا۔

پس، معلوم ہوا کہ تریاقی مادّے کا مالیکیول انگریزی حرف 'Y' جیسا دکھائی دیتا ہے، جس میں ایک تنا اور دو کہنی جیسی شاخیں ہوتی ہیں۔ ہر شاخ ایک ہلکی لڑی اور بھاری لڑی کے نصف حصے پر مشتمل ہوتی ہے اور یہ دونوں برابر برابر لگی ہوتی ہیں۔ اور اس کا تنا دو بھاری لڑیوں کے بقیہ نصف ٹکڑوں سے بنا ہوتا ہے۔ اس متحد کرنے کی مخصوص قابلیت کا اندازہ ساخت کی شاخوں کی آزاد نوکوں سے، اور اسی طرح کی ہلکی اور بھاری لڑیوں سے ہوتا ہے؛ اور جب یہ علاحدہ ہو جائیں تو مجہول ہو جاتی ہیں۔ پورٹر کا تیار کردہ papin مالیکیولوں کو عین اس مقام پر ضرب لگاتا ہے جہاں شاخ نکلتی ہے اور شاخ کو تنے سے توڑ کر الگ کر دیتا ہے۔

ان دریافتوں نے دنیا کے چاروں کونوں کی تجربہ گاہوں میں شدید سرگرمی پیدا کر دی۔ بظاہر، ماموتی / کیمیائی میدان میں مخفی تحقیق کی ضرورت تھی مگر اس وقت تک اس ضرورت کی تکمیل نہیں ہو سکی تھی جب تک کہ آج کے انعام یافتگان نے اس کی راہیں کھول نہیں دی تھیں اور ذرائع پیدا نہیں کر دیے تھے۔

بیتے ہوئے دو عشروں کے درمیان مامونیت کے عمل کے بارے میں ہمارے علم نے اتنی وسعت اور گہرائی پیدا کر دی گئی ہے، شاید جس کی پوری طرح قدر دانی نہیں ہوئی ہے، ان چند لوگوں کی جانب سے بھی جو اس سے منسلک میدانوں کے ماہر سمجھے جاتے ہیں۔ ماموتی / کیمیائی مطالعوں کی کوکھ سے مالیکیولیائی حیاتیات اور جینیات کے کئی نادر اور حیرت ناک پہلو اور مسائل پیدا ہوئے ہیں۔ بیماریوں کی وجوہ اور ان کے دفاع میں مامونیت کے کردار کے سوال پر اب ہماری نئی اور زیادہ مضبوط گرفت ہو گئی ہے۔ اب تشخیص اور معالجے میں مامونیت کے ردِ عمل کے استعمال کے امکانات بہتر ہو گئے ہیں۔ پس، یہ ایک نہایت اہم اور پہل کار اضافہ ہے جس کو اس برس کے فعلیات و ادویات کے انعام کے ذریعے جزا دی گئی ہے۔

جیرالڈ ایڈیل مین، راڈنی پورٹر!

immunoglobulins کی اصل کیمیائی ساخت کی وضاحت کے ذریعے آپ نے ماموتیاتی کیمیا کے میدان میں ایک نہایت اہم پیش رفت کامیابی حاصل کی ہے۔ گویا آپ نے سیلابی پانی کے پھاٹک کھول دیے ہیں اور تحقیق کے سیلاب کو ایک نئی رفتار سے آشنا کر دیا ہے، جلد ہی، جو پہلے کی بنجر زمین کو سیراب کرنے، زرخیز بنانے اور فراواں فصلیں فراہم کرنے کے لیے نکل پڑا ہے۔

فعلیات و ادویات کے انعام کی عطا کے ذریعے کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ نے حیاتیات میں بالعموم اور ادویات میں بالخصوص آپ کی عظیم اور بامعنی کامیابیوں کا اعتراف کیا ہے۔ میں انسٹی ٹیوٹ کی جانب سے تحسین کے اظہار کے ساتھ دلی مبارک باد پیش کرنا چاہتا ہوں، اور آپ سے درخواست کرتا ہوں کہ آپ عزت مآب ولی عہد شہزادے کے دستِ مبارک سے اپنے انعامات قبول فرمائیے۔

جیرالڈ ایڈیل مین کا ضیافت سے خطاب[☆]

جناب وزیر اعظم، خواتین و حضرات!

میں، اپنے ساتھی راڈنی پورٹر سمیت اس مقام پر موجودگی کے اعزاز پر فخر محسوس کر رہا ہوں۔ اپنی زندگی کے سب سے بڑے اعزاز کی یافت کے دوران میرے ذہن میں انسانی سماج کے بارے میں دو خیالات ابھر رہے تھے اور دونوں ہی، خاص کر میرے لیے، بے حد جذباتی نوعیت کے تھے۔

پہلا خیال عوام کی بے غرض اور برجستہ مسرت کا تھا جو سائنس داں نہیں ہیں، مگر ایسے موقعوں پر خوش ہوتے ہیں اور حالات کا جشن مناتے ہیں۔ میں دراصل یہ سوچ رہا تھا کہ انھیں کیا سوچنا چاہیے، اور میرے خیال میں، دردناک اور مشکل جد وجہد کی خبروں اور اندھیروں کے حصار میں بھی وہ کہتے ہیں کہ "ضرور کوئی اچھا کام ہو رہا ہوگا۔" اس طرح، نوبل فاؤنڈیشن نے خود کو عالمی سماج کا ایک حصہ بنا لیا ہے، وہ حصہ جس کا صحیح معنوں میں اعتراف کیا جا رہا ہے۔

دوسرا خیال یہ تھا کہ میں خوش نصیب ہوں کہ مجھے سائنس دانوں کی عالمی کمیونٹی کے اتنے سارے لوگوں سے براہِ راست متعارف ہونے کا موقع مل رہا ہے۔ اور ان میں وہ لوگ بھی شامل ہیں جو مجھ سے پہلے میرے سامنے پچھلی میز پر رونق افروز ہو چکے ہیں۔ کہا جاتا ہے کہ زیادہ تر سائنس داں جو کبھی موجود تھے، آج بھی زندہ ہیں۔ ہمارے عہد میں تحقیق کرنے والی کمیونٹی اور ایجاز وقت کا یہ پھیلاؤ ہی غالباً میری خوش نصیبی کی وجہ بنا ہے۔

سائنس ایک تصور ہے قابلِ تصدیق سچائی کی خدمت کا، کہ خدمت دراصل سماجی نوعیت کی ہوتی ہے۔ اس کی صرف بے لوث طریقے سے منصوبہ بندی نہیں کی جا سکتی، بلکہ اس کو

ضرورت ہوتی ہے آزادی اور ہمت کی بھی، اور مختلف نوعیت کے لوگوں کی اجتماعی حصے داری کی جسے کسی گروہ کو دیتے ہوئے اپنی انفرادیت کو قائم رکھنا چاہیے۔

کسی کمیونٹی کا حصہ بننے کے لیے اس سے زیادہ پُرسکون اور مبارک طریقہ نہیں ہوتا۔ اس شان دار موقعے پر یہاں موجود ہونا میری زندگی کا سب سے بڑا تجربہ اور اعزاز ہے، میں جس کے لیے واقعی شکر گزار ہوں۔ مجھے یقین ہے کہ ڈاکٹر پورٹر میرے جذبات میں شریک ہیں۔

شکریہ!

○

اَرل ڈبلیو سدرلینڈ (جونیئر)[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: ہارمون کے عمل کی میکانزم سے متعلق ان کی دریافتوں کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

"بکٹیریا پر جس کا اطلاق ہوتا ہے وہی ہاتھی پر بھی لگتا ہے۔"

فرانسیسی نوبل انعام یافتہ ژاک مونو کا یہ قول، کچھ مبالغے کے ساتھ، علم الحیاتیات کے ایک اہم اصول - زندگی کے طریقہ ہائے عمل کی پہچان - کی کیا خوب توضیح کرتا ہے۔

تاہم، ایک بکٹیریا اور ہاتھی کے درمیان فرق معلوم کرنے کے لیے آپ کا نوبل انعام یافتہ ہونا ضروری نہیں، کہ ثانی الذکر محض بڑا ہی نہیں ہے۔ دراصل، ان کے درمیان فیصلہ کن فرق اس حقیقت میں پوشیدہ ہے کہ بکٹیریا "یک خلیائی" پیکر ہوتا ہے۔ اور یہ بھی کہ اس کی حیات کے سارے اعمال ایک واحد خلیے کے اندر ہی انجام پاتے ہیں۔ جب کہ بڑے حجم والے تمام پیکروں میں، مختلف ماہرانہ خلیوں کے درمیان، تقسیمِ کار ہوتا ہے۔ پھر بھی، ہاتھی کو ایک مرکب وحدت کے طور پر

1. Earl W. Sutherland Jr., USA - 1971
2. Prof. Peter Reichard

کام کرنا پڑتا ہے۔مختلف پیکروں کے خلیوں کو بھی آپس میں اس طرح مربوط ہونا پڑتا ہے کہ وہ تیزی سے ماحول کی بدلتی ہوئی ضروریات کے موافق کام کرنے لگیں۔

ہارمون ایسے ہی مربوط نظام کا حصہ ہوتے ہیں۔اور چیزوں کے علاوہ، ایک بکٹیریا اور ہاتھی کے درمیان فرق اس حقیقت میں پوشیدہ ہوتا ہے کہ ثانی الذکر کو، جس میں ہم انسان بھی شامل ہیں، اپنی زندگی کو قائم رکھنے کے لیے ہارمون کی کارکردگی پر مکمل طور پر انحصار کرنا پڑتا ہے، جب کہ بکٹیریا ان کے بغیر بھی کام کر سکتے ہیں۔

تو پھر ہارمون کا کام کیا ہوتا ہے؟

ستر برس قبل جب پہلی بار ہارمون دریافت کیا گیا تھا، اس وقت سے بہت سے سائنس دانوں کے لیے یہ ایک مرکزی موضوع رہا ہے۔یہ سوال بھی خاصی طبی اہمیت کا حامل ہے۔بہت سی بیماریاں ہارمون کی بیماریاں ہوتی ہیں، جیسے ذیابیطس۔اس کے باوجود کچھ عرصہ پہلے تک ہارمون کے کام کرنے کا میکانزم ایک مکمل معما رہا ہے۔اس وقت تک کسی کو اس کا جواب نہیں ملا تھا، جب تک کہ ارل سدرلینڈ نے اپی نفرین (epinephrine) کی کارکردگی پر تفتیش شروع نہیں کی تھی۔

یہ ہارمون [گردے کے اوپر] موجود ایڈرینل (adrenal) غدود میں تیار ہوتے ہیں اور خون کے ذریعے جسم کے دوسرے اعضا تک پہنچائے جاتے ہیں۔سختی، تندی اور ہیجانی کیفیات میں ان کی پیداوار بڑھ جاتی ہے تاکہ فرد نئے حالات کے مطابق عمل کرنے کے قابل ہو سکے۔اس کے اہم کاموں میں سے ایک کام خلیے کے اندر قوت پیدا کرنے کے لیے خون میں گلوکوز یعنی انگوری شکر کی فوری ملاوٹ ہوتا ہے۔اپی نفرین، کسی پیغام رساں کی طرح، اشارے کا کام کرتا ہے، ایڈرینل غدود جسے، فرد کے دفاع میں مختلف اعضا کو متحرک کرنے کے لیے بھیجتا ہے۔

سدرلینڈ نے عضلات کے خلیوں اور جگر میں گلوکوز کی تشکیل پر اپی نفرین کے اثر کے بارے میں تفتیش کی تھی۔اور اس دوران انھوں نے ایک نیا کیمیائی مادہ دریافت کیا تھا، جو ہارمون کی کارکردگی کے دوران ایک ثالث کی طرح کام کرتا ہے۔اس مادے کو سایکلک اے ایم پی (cyclic AMP) کا نام دیا گیا ہے۔یہ مادہ اپی نفرین سے خلیے کی مشینری کو اشارے بھیجتا ہے۔سدرلینڈ نے اس نئے مادے کو "دوسرا پیغام رساں" کہا ہے۔اس کے علاوہ سدرلینڈ نے یہ اہم دریافت بھی کی ہے کہ سایکلک اے ایم پی کی ترتیب خلیے کی اپنی جھلی ہی میں ہوتی ہے۔اس کا یہ مطلب ہوا کہ اپی نفرین کبھی خلیے کے اندر داخل نہیں ہوتا۔اس طرح، ہم ہارمون کو ایک پیغام رساں تصور کر

سکتے ہیں جس کا کام خلیے کے دروازے پر پہنچ کر دستک دینا ہوتا ہے۔ پیغام رساں کو گھر میں داخل ہونے کی اجازت نہیں ہوتی۔ بس، پیغام رساں کسی خادم - سائیکلک اے ایم پی - کو پیغام پہنچا دیتا ہے جو اس کو گھر کے اندر لے جاتا ہے۔

1960ء کے قریب سدرلینڈ نے خیال پیش کیا تھا کہ ہارمون کے کئی ثالثی ردعمل میں سائیکلک اے ایم پی دوسرے پیغام رساں کا کردار ادا کرتا ہے، اور یہ بھی کہ اس کا اثر اپی نفرین کے عمل تک ہی محدود نہیں رہتا۔

پہلے تو سائنسی کمیونٹی نے اس قسم کی عمومیت کو ماننے سے انکار کردیا تھا، اس لیے کہ ان کے نزدیک یہ تصور بھی نہیں کیا جاسکتا تھا کہ ایک واحد کیمیائی مادّہ مختلف نوعیت کے ہارمون کے درمیان ثالثی سے طرح طرح کے اثرات ابھار سکتا ہے۔ اب سدرلینڈ اور کئی سائنس دانوں نے قائل کردینے والے ایسے ثبوت پیش کر دیے ہیں کہ کئی قسم کے ہارمون اپنے اثر سے خلیے کی جھلی میں سائیکلک اے ایم پی کی ترتیب کے عمل کو ابھار سکتے ہیں۔ اس طرح سدرلینڈ نے ایک نیا حیاتیاتی اصول، یعنی کئی ہارمون کے عمل کے لیے ایک عموی میکانزم، دریافت کرلیا تھا۔

تو کس طرح کوئی مختلف ہارمون کی خصوصیت کی تشریح کرسکتا تھا؟

تشریح کا زیادہ حصہ اس حقیقت میں پنہاں ہے کہ مختلف خلیے اپنی جھلیوں میں کئی ہارمون کے لیے مخصوص عصبی مرسل رکھتے ہیں۔ اس طرح مختلف پیغام رسانوں کو اپنے پیغامات پہنچانے کے لیے صحیح دروازوں تک جانے کا راستہ تلاش کرنا ہوتا ہے۔

ہارمون کے کارمنصبی سے متعلق تفتیش کے سلسلے میں سائیکلک اے ایم پی کی دریافت ہوئی تھی۔ اس لیے کچھ لوگ یہ سن کر بہت حیران ہوئے تھے جب 1965ء میں سدرلینڈ نے اطلاع دی تھی کہ بکٹیریا میں بھی سائیکلک اے ایم پی پایا گیا ہے، جن میں بظاہر ہارمون کا کوئی کام نہیں ہوتا۔ پھر، جلد ہی یہ پتا بھی چل گیا کہ یک خلیائی نامیاتی اجسام بھی سائیکلک اے ایم پی پیدا کرتے ہیں۔ ان تمام معاملات میں دیکھا گیا تھا کہ سائیکلک اے ایم پی اہم نگرانی کے فرائض بھی انجام دیتے ہیں اور خلیوں کو حالات سے موافقت پیدا کرنے کے لیے مدد بھی فراہم کرتے ہیں۔ تو، شاید ہم سائیکلک اے ایم پی کو اولین قدیم ہارمون سمجھیں گے، جو یک خلیائی نامیاتی پیکروں کے رویے کی نگرانی کے فرائض بھی انجام دیتے ہیں۔ پھر شاید ہم اصلی ہارمون کو بڑے نامیاتی پیکروں کے ایک غالب اصول کی طرح دیکھیں گے جو عملِ ارتقا کے دوران ارتقا میں شامل کیا گیا تھا۔ اس

طرح یک خلیائی اور کثیر خلیائی نامیاتی اجسام کے درمیان زیادہ فرق نظر نہیں آتا، اور سایکلک اے ایم پی کے حوالے سے ہم مونو کی طرف رُخ کر کے کہہ سکتے ہیں کہ ہاتھی پر جس کا اطلاق ہوتا ، وہی بکٹیریا پر بھی لگتا ہے۔

ڈاکٹر سدر لینڈ!

علم الحیاتیات میں ایک عرصے تک ہارمون دوا سمجھے جاتے تھے، مگر اس وقت تک ہارمون کے عمل کی میکانزم ایک معما رہی تھی، جب تک کہ آپ نے سایکلک اے ایم پی کو دریافت نہیں کیا تھا اور اس کے کام کو "دوسرے پیغام" کے طور پر نہیں دیکھا تھا۔ حالیہ برسوں میں یہ واضح ہوگیا ہے کہ سایکلک اے ایم پی خورد نامیاتی اجسام میں ایک نگران اشارے کی خدمت انجام دیتا ہے، اور یہ بھی کہ اس کا عمل ہارمون کے فرائض تک محدود نہیں رہتا۔ جب آپ نے سایکلک اے ایم پی دریافت کیا تھا تو دراصل آپ نے زندگی کے طریق اعمال میں شامل بنیادی اصولوں کو بھی پا لیا تھا۔ اسی کے لیے، آپ کو اس برس کا نوبیل انعام برائے فعلیات وادویات دیا جا رہا ہے۔

کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کی جانب سے ہم آپ کو گرم جوش مبارک باد پیش کرتے ہیں اور آپ سے درخواست کرتے ہیں کہ جلالت مآب کے دستِ مبارک سے اپنا انعام وصول فرمائیں۔

ارل ڈبلیو سدر لینڈ (جونیئر) کا ضیافت سے خطاب*

دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

بلا شبہ، یہ انعام میرے لیے بے حد اعزاز اور مسرت کا باعث ہوا ہے۔ میرے خیال میں ہم سب کے لیے یہ بڑے اعزاز اور مسرت کی بات ہے کہ ایک سائنس داں کو یہ انعام دیا جا رہا ہے۔

جب مجھے اس انعام کے ملنے کی خبر ملی تھی تو اس بات کا بالکل احساس نہیں تھا کہ اوروں کی نظر میں یہ انعام کتنا اہم ہے۔ اور پھر، انعام کے اعلان کے ساتھ ہی ریاست ہائے متحدہ سے، اور دنیا کے مختلف علاقوں سے، آنے والے خطوں اور تاروں کا ایک سیلاب اُمڈ آیا تھا۔ یہ سب مثبت اور دوستانہ خط تھے جن کے لکھنے والوں کو ادویات کی تحقیق سے بہت امیدیں تھیں۔ جو بات مجھے بہت پسند آئی، وہ یہ تھی کہ خط لکھنے والوں میں بہت سے نوجوان بھی شامل تھے۔ ایک گیارہ سالہ لڑکے

نے مجھ سے اس قسم کا انعام حاصل کرنے کا طریقہ بھی معلوم کیا تھا۔

میں اس ردِ عمل کا ایک خاص وجہ سے ذکر کر رہا ہوں کہ مجھے پورا یقین ہے کہ طبی تحقیق انسان کو ایک خوش حال اور تخلیقی زندگی دے سکتی ہے۔ اور اگر کسی میں وائی کنگ (viking) جیسا جذبہ اور ہمت ہو تو وہ دنیا کو اور دنیا کے لوگوں کو تلاش کر سکتا ہے، جس طرح کوئی اور نہیں کر سکتا۔ طبی تحقیق کا پورا علاقہ تلاش وجستجو کے لیے کھلا ہوا ہے اور مجھے امید ہے کہ تخلیق کی کوششیں جلد بارآور ہوں گی۔

اس انعام کے سلسلے میں میرا تجربہ یہ ہے کہ میرے لیے یہ شادمانی کا باعث ہوا ہے، مگر زیادہ اہم بات یہ ہے کہ یہ بہت سے لوگوں کو پُر جوش بنا رہا ہے، جس میں نوجوان لوگ بھی شامل ہیں۔ ہمیں اس سے کہیں زیادہ طبی تحقیق کی ضرورت ہے، کہ یہ انسانوں کے بہت کام آتی ہے۔

○

سر برنارڈ کاٹز/ اولف فان ایولر/ جولیس ایکسل راڈ[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: اعصاب کے سروں تک جسمانی رطوبتوں کی ترسیل اور ان کی ذخیرہ کاری، واگزاری اور عدم سرگرمی سے متعلق دریافتوں کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

اس کارگزاری کی جڑیں، جسے اس برس کے نوبل انعام برائے فعلیات وادویات سے نوازا جا رہا ہے، ماضی کی انعام یافتہ دریافتوں میں پیوست ہیں۔ یہ ایک عام اور معروف حقیقت ہے کہ اعصابی لہریں برقی طاقت کی تبدیلیوں کی پیداوار ہوتی ہیں، اعصاب کے سروں تک پہنچنے کے لیے تیز رفتاری سے سفر کرتی ہیں، اور وہاں پہنچ کر دوسرے اعصاب میں نئی لہریں پیدا کرتی ہیں، یا عضلات، غدود یا جسم کے دوسرے اعضا میں حرکت پیدا کرتی ہیں۔ یہ بہت پہلے سے فرض کر لیا گیا ہے کہ اعصابی لہروں کی ترسیل فعلیاتی طریقوں سے ہوتی ہے، اسی طرح، جیسے بجلی کے دو تاروں میں بجلی کی لہر دوڑتی ہے، لیکن صدی کے تیسرے عشرے میں ہنری ڈیل (Henry Dale) اور اوٹو لووی

1. Sir Bernard Katz, Ulf von Euler, Julius Axelrod - 1970
2. Börje Uvnäs

(Otto Loewi) نے واضح کیا تھا، لہروں کی ترسیل کیمیائی طریقوں سے ہوتی ہے۔ عصبیے (nerve) کے سرے پر پہنچ کر لہر حیاتیاتی طور پر متحرک ایک مادّہ چھوڑتی ہے جو، اس کے عوض میں، دوسرے عصبیے میں، یا قوی کیے گئے ڈھانچے میں برقیاتی تحریک پیدا کرتی ہے۔ اس طرح عصبیے کے سرے اور ساخت کے درمیان کا خلا پُر ہو جاتا ہے۔ تمام اساسی دریافتوں کی طرح، اعصابی ترسیل میں کیمیائی مددگار کی دریافت نے ایک نئی انقلابی سوچ کی طرف رہنمائی کی ہے۔ اعصابی کیمیا اور اعصابی علم ادویات سائنس کا ایک تیزی سے پھیلنے والا شعبہ بن کر ابھرا ہے۔ اس طرح کئی نئے سوالات ابھرے ہیں۔ ایسے انجانی متحرک، ترسیل کرنے والے مادّے کس طرح بنے، ذخیرہ ہوئے اور آزاد کیے گئے؟ کس طرح یہ اچانک ابھرتے، اثر انداز ہوتے ہیں اور غائب ہو جاتے ہیں، اور یہ اسی وقت ہو سکتا ہے، اگر اعصابی اعمال میں تیز رفتاری سے ہونے والے واقعات کی کیمیائی مادّوں کے ذریعے توضیح کی جائے۔ [ان میں] کس قسم کے مادّے شامل تھے؟ اس میدان کے مسائل حل کرنے میں انعام پانے والوں نے اپنا اپنا حصہ ڈالا ہے۔

برنارڈ کاٹز کو ان برقی واقعات میں خاص دلچسپی تھی، جو اس وقت ظاہر ہوتے ہیں جب حرکت دینے والے اعصاب حرکت پیدا کرنے والی end plates بن کر عضلات میں حرکت پیدا کرتے ہیں۔ جب اعصابی لہریں عضلات میں موجود کنڈنسر جیسی خصوصیات رکھنے والی مخصوص ساختوں کو توانائی سے پُر کرتی ہیں تو اس کا جوابی اخراج عضلات کو متحرک کر دیتا ہے۔ "چھوٹی end-plate کی امکانی طاقت" کے وجود کی دریافت کے ذریعے کاٹز نے یہ دکھایا کہ حرکت پیدا کرنے والے عصبیے اور عضلات کی end-plate کے درمیان موجود پیغام رساں مادّہ acetylcholine عصبیاتی سروں سے، خواہش کے مطابق کم مقدار میں، یا آپ نے چاہا تو چھوٹے چھوٹے پیکٹ میں، چھوڑا گیا تھا۔

اولف فان ایولر کو خاص کر sympathetic اعصابی نظام میں دلچسپی تھی، اور ابتدا ہی میں انھوں نے adrenergic پیغام رساں مادّے noradrenaline کی شناخت کر لی تھی۔ اور سویڈن کے اپنے ایک، انجانی، ساتھی نلس ہلارپ (Nils-Åke Hillarp) کی ہم راہی میں یہ دکھلانے کے قابل ہو گئے تھے کہ noradrenaline اعصاب میں ترتیب پاتا ہے اور ایک ملی میٹر قطر کے ایک ہزارویں حصے کے برابر ٹکڑوں میں ذخیرہ کیا جاتا ہے۔ اس طرح انھوں نے اعصابی ٹکڑوں کے مطالعے کے ذریعے بہت بڑا کام کیا ہے۔

جولیس ایکسیل راڈ کو اس امر میں زیادہ دل چسپی تھی کہ اعصابی لہروں سے چھوڑے جانے کے بعد پیغام رساں مادّے noradrenaline کا کیا حشر ہوتا ہے۔ اس سلسلے میں انھوں نے پیغام رساں مادّے کی کیمیائی خمیرے کی پیدا کردہ بے حرکتی (enzymatic inactivation) دریافت کی اور اس کا بغور مطالعہ بھی کیا تھا، جو اپنی بے حرکتی کے باعث وجود میں آتا ہے، مگر انھوں نے اعصابی لہروں کی noradrenaline کے دوبارہ حصول کا بھی مظاہرہ کیا تھا۔ یہ پیغام رساں مادّہ بڑی وافر مقدار میں چھوڑا جاتا ہے۔ جوں ہی اس کی ضروری مقدار اپنے ہدف تک پہنچتی ہے اور یہ اپنا اثر پیدا کر دیتا ہے تو اس کے بیچ رہنے والے حصے کی بیش تر مقدار ایک بار پھر اعصابی لہروں میں ذخیرہ کر دی جاتی ہے۔ دوسرے لفظوں میں، یہ عمل اعصابی لہر کے وقفے کو محدود کرنے کا ایک پُراثر اور کفایت شعارانہ طریقہ ہے۔ میرے اس بیان سے یہ مقصد نکالا جا سکتا ہے کہ جن دریافتوں کا میں نے تذکرہ کیا ہے، ان کی حیثیت محض خالص علمی دل چسپی کی ہے۔ اس کے برعکس، جیسا کہ تمام اساسی دریافتوں میں ہوتا ہے، انھوں نے ہماری رہنمائی کی ہے عملی ترقیات کی طرف، طبی مقاصد والے میدانوں کی طرف جو ہم سب پر بڑے پیمانے پر اثرانداز ہوتے ہیں۔ میں اس ضمن میں کچھ مثالیں دینا چاہتا ہوں۔

مذہبی رسوم کی ادائیگی کی تقریبات میں میکسیکو کے قدیم باشندے مافوق الفطرت طاقتوں سے قربت حاصل کرنے کے لیے کھمبی (mushroom) کے زہر سے نشہ کرتے تھے۔ خود ہمارے نوجوان لوگ بھی اپنی خود اعتمادی بڑھانے اور سماجی ربط میں اضافے کے لیے نشہ آور دوائیں استعمال کرتے ہیں۔ دونوں صورتوں میں، پریشان کن اور غیر فطری سنسنی خیزی سمیت، خواب جیسے تجربات کا پس منظر ایک ہی جیسا ہوتا ہے۔ یہاں سوال عارفانہ طاقتوں کی کارگزاری یا مافوق الفطرت طاقتوں سے مناجات کا نہیں ہے۔ دراصل یہ تجربات دماغ میں کیمیائی ذریعے سے جانے والی اعصابی لہروں میں زہر کے اثر سے خلل کا نتیجہ ہوتے ہیں۔

ہماری سائیکی اور ہمارے ذہنی تعاملات کیمیائی جوڑ توڑ کے لیے زیادہ کھلتے جا رہے ہیں۔ نفسیاتی علم الادویہ سائنس کے مسائل کی ایک اہم شاخ بن گیا ہے۔ اب اعصابی اور دماغی بیماریوں کا نشہ آور دواؤں سے علاج ممکن ہو گیا ہے۔

بلند فشارِ خون اور پارکنسن بیماری کے علاج میں استعمال کیے جانے والے نئے مادّے ایک ہی شجرِ علم کے دوسرے ثمرات ہیں جن میں کیمیائی مادّوں کی ترسیل کی معلومات سے روز افزوں

اضافہ ہو رہا ہے۔ مجھے یقین ہے کہ مستقبل قریب میں مسلسل ہونے والی تحقیق سے نئی اہم دریافتیں ہوں گی جو دماغی امراض اور اور نفسیاتی خلل کو سمجھنے میں معاون ہوں گی۔ اور ان کے ذریعے ان امراض کے علاج کے نئے طریقے معلوم ہوں گے۔

اگر مستقبل کے بارے میں میرا تصور پورا ہو جاتا ہے تو یہ آج کے انعام یافتگاں کی دریافتوں کے طفیل ہی ہوگا۔

برنارڈ کاٹز، اولف جان ایلر، جولیس ایکسل راڈ!

کیمیائی-اعصابی-ترسیلی عمل کی فطرت میں آپ کی اساسی تحقیق نے نظریاتی ادویہ کے بارے میں نہ صرف ہمارے علم کو زرخیز کیا، بلکہ بیرونی سطح اور مرکزی اعصابی بیماریوں کے معالجے کے بارے میں ہماری معلومات میں دوررس اور اہم اضافے کیے ہیں۔ اس طرح یہ کام پوری طرح نوبل کی وصیت کی روح کے مطابق تھا، جب کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کے طبی شعبے نے آپ کو اس برس کا نوبل انعام دینے کا فیصلہ کیا۔

اس شعبے کی جانب سے مجھے یہ اعزاز بخشا گیا ہے کہ میں آپ کی مسلسل کامیابیوں پر مبارکباد پیش کروں اور مستقبل میں آپ کی کامیابیوں کے لیے دعا گو ہوں۔ اب میں آپ سے درخواست کرتا ہوں کہ آپ جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے اپنے انعامات وصول فرمائیں۔

جولیس ایکسل راڈ کا ضیافت سے خطاب☆

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

میں اس عظیم اعزاز کے پانے پر بے حد خوش ہوں۔ میرے لیے بڑے افتخار کی بات ہے کہ میں اس امتیاز میں پروفیسر اولف فان ایلر اور سر برنارڈ کاٹز کا شریک ہوں۔

یہ انعام ایسے وقت میں دیا جا رہا ہے جب ہمارے بہت سے صاحبِ اختیار لوگ یہ سمجھنے لگے ہیں کہ بنیادی تحقیق ایک سعیِ لاحاصل ہے اور یہ مضر قسم کے اعمال میں استعمال ہو رہی ہے۔ اس برس کے انعام کے لیے کیمیائی اعصابی ترسیل کے موضوع کا چنا جانا ہمارے کام کو عوام الناس کی نظروں میں بلند درجہ عطا کرتا ہے، اور ہم کو اس امر کا موقع فراہم کرتا ہے کہ ہم ان کو

دکھا سکیں کہ ان کو کتنی غلط اطلاعات ملی ہیں اور انھیں کتنا گم راہ کیا گیا ہے۔ میں سمجھتا ہوں کہ ہم اس بات کو آسانی سے واضح کر سکتے ہیں کہ ہمارا کام بنیادی نوعیت کا ہے، اور یہ بھی کہ یہ ہم کو ذہنی مایوسی، پارکنسن بیماری، بلند فشارِ خون اور نشہ آور دواؤں کے غلط استعمال کے بارے میں معلومات فراہم کرنے کی بصیرت عطا کرتا ہے۔ یہ کام ان ہولناک بیماریوں کے علاج میں بھی ہماری رہنمائی کر سکتا ہے۔

میں نوبیل انعام کمیٹی کا adrenergic اور cholinergic اعصابی نظام کو ایک بار پھر یک جا کرنے پر شکر گزار ہوں، کہ یہ دونوں ایک زمانے سے بہت دور رہے ہیں۔ میں آپ کی جانب سے اپنی اور اپنے اہلِ خانہ کی مہماں نوازیوں کے لیے بھی شکر گزار ہوں۔

O

میکس ڈیل بروک/ الفریڈ ڈی ہرشی/ سالواڈور

ای لوریا[۱۹۶۹]

اعلانِ تجلیل[۱۹۶۹]

اعترافِ کمال: جوابی نقش سازی کے میکانزم اور وائرس کی جینیاتی ساخت سے متعلق ان کی دریافتوں کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

انسان، جانور، پودے، خورد بینی اجسام؛ سب وائرس کا شکار ہوتے ہیں۔ حتیٰ کہ خود بیکٹیریا کے بھی اپنے وائرس ہوتے ہیں، جن کو کچھ غلط فہمیوں کے باعث، ''بیکٹیریا خور'' کہا جاتا ہے۔ ان کی دریافت پہلی عالمی جنگ کے دوران ہوئی تھی مگر بعد کی پچیس سالہ تحقیق بھی ان کی اصل کے بارے میں ہمارے علم میں زیادہ اضافہ نہیں کر سکی تھی۔

بہر حال تقریباً 1940ء کے آس پاس میکس ڈیل بروک نے بیکٹیریا خوروں میں دل

پچھی لی اور اس کے فوراً بعد سالواڈور لوریا اور الفریڈ ہرشی بھی ان کی جانب متوجہ ہو گئے تھے۔ ان کا بنیادی مقصد تمام ضروری اعمال میں ہونے والی "جوابی نقش سازی" [کسی عمل کے دوران تیزی سے بڑی تعداد میں اپنی نقلیں بنانا] کا مطالعہ کرنا تھا۔ انھیں توقع تھی کہ بیکٹیریا خوروں میں ایسا کوئی نمونہ مل جائے گا، اتنا قدیم، کہ اس مسئلے کی بنیادوں کو کامیابی سے سمجھنا ممکن ہو سکے۔

اس میدان کے لیے تحقیق کاروں کی ایک کہکشاں کی ترتیب بہت امید افزا تھی — ایک ماہر طبیعیات ڈیل بروک، ایک معالج سالواڈور لوریا، اور ایک ماہر بائیو کیمیا گر الفریڈ ہرشی۔ اپنے مختلف پس منظر اور طریقہ ہائے کار کے باعث یہ افراد بنیادی مسئلے پر، واقعی ایک مرکزی نقطے پر مرکوز، حملے کرنے کے قابل تھے۔ یہ سب انفرادی طور پر کام کر رہے تھے مگر ان کے آپس میں قریبی رابطے تھے۔ ابتدا ہی سے انھوں نے ترغیب دینے والے، دانش ورانہ ماحول کا ایک دبستان سا بنا لیا تھا، جس نے مختلف میدانوں سے، مختلف رویوں کے سائنس دانوں کو اپنی جانب متوجہ کر لیا تھا اور ان کی رہنمائی میں دھما کا خیز رفتار سے ترقیات ہوتی رہیں۔

اس سلسلے میں پہلے اعزاز کے حق دار ڈیل بروک ہیں جنھوں نے بیکٹیریا خوروں پر ہونے والی ایک مبہم اور کثیر الجہاتی تحقیق کی ایک باقاعدہ سائنس میں قلب ماہیت کی تھی۔ انھوں نے تجزیے کی مدد سے حیاتیاتی اثرات کی کیفیات کی باقاعدہ پیائش کی۔ لوریا کی ہمراہی میں انھوں نے مقداری طریقوں کی وضاحت کی اور جانچ پڑتال کے لیے شماریاتی معیارات کے اصول طے کیے، جن کی بنیاد پر بعد میں ہونے والے مؤثر تحقیقاتی مطالعے ممکن ہوئے۔ ڈیل بروک اور لوریا کی بنیادی استعداد شاید نظریاتی تجزیہ کاری پر انحصار کرتی ہے، جب کہ ہرشی ایک معروف اور ہنر مند تجربہ کار کی حیثیت سے جانے جاتے ہیں۔ یہ تینوں ان معاملات میں نہایت خوبی سے ایک دوسرے کی معاونت کرتے ہیں۔

تقریباً دس برس تک ڈیل بروک کی طے کردہ سمت کی جانب تحقیق آگے بڑھتی رہی تھی۔ اس عرصے کے دوران بیکٹیریا خوروں کے حیاتی ادوار کی تفصیل سے خاکہ کشی کی گئی تھی اور جوابی نقش سازی کے مختلف ادوار کی چیر پھاڑ کی گئی اور الگ الگ ان کے مطالعے کیے گئے۔ ان تمام سلسلۂ واقعات سے جو تصویر بنی تھی اس کا مختصر خاکہ کچھ یوں ہے۔

بیکٹیریا خور ذرّے کا قالب ایک پروٹین سے بنے خول میں موجود نیوکلیائی تیزاب پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس خول میں ایک کیمیائی خمیرہ (enzyme) ہوتا ہے جو ایک مخصوص مادّے کی مدد سے کسی خلیے کی دیوار میں ردِّ عمل پیدا کرتا ہے جس سے خلیے کی سطح پر شکست و ریخت ہونے لگتی ہے اور

اس سے پیدا ہونے والی دراڑ سے بیکٹیریا خور خلیے کے اندر داخل ہوتا ہے۔ بیکٹیریا خور ذرّے کا، پروٹین سے بنا خول، باہر ہی رہ جاتا ہے اور آلودگی کے عمل میں مزید حصہ نہیں لیتا۔ بیکٹیریا خور کے قالب کے داخلے سے مغلوب خلیے کی کارکردگی یک سرتبدیل ہو جاتی ہے۔ اس کے کیمیائی اوزار سالم رہتے ہیں مگر ان کو چلانے والا مرکز کام کرنا چھوڑ دیتا ہے۔ اس کے بجائے بکٹیریا خور خود کمان سنبھال لیتا ہے اور خلیے کی تمام کیمیائی سرگرمیوں کو صرف نئے بیکٹیریا خور ذرّوں کی تخلیق پر مامور کر دیتا ہے۔ وائرس کے مختلف اجزاء، یعنی نیوکلیائی تیزاب اور کئی قسم کے پروٹین الگ الگ تیار ہونے لگتے ہیں، اور صرف آخری دور میں ان کی ایک "بالغ" ذرّے میں ترتیب ہوتی ہے۔ جب یہ مرحلہ آ جاتا ہے تو خلیے کی دیوار حل ہو جاتی ہے اور نیا تشکیل شدہ وائرس آزاد کر دیا جاتا ہے۔ یہ سارا کام ایک ناقابلِ یقین تیز رفتاری سے چلتا رہتا ہے۔ وائرس کا ایک ذرّہ دس سے پندرہ منٹ کے عرصے میں ایک ہزار سے زیادہ نئے ذرّے پیدا کر دیتا ہے۔

مکرر نقل سازی کے باعث نیا نیوکلیائی تیزاب تیار ہوتا ہے۔ شاذ شاذ موقعوں پر تالیف کی غلطی بھی ہو سکتی ہے، جس کے نتیجے میں ایک ایسی اکائی تیار ہو سکتی ہے، آگے کسی مقام پر جس کا نظام دوسرے ذرّوں سے مختلف ہو جاتا ہے۔ اگر غلطی اتنی زیادہ شدید نہ ہو کہ نئی اکائی بالکل بے کار ہو جائے تو، بعد کے عملِ نقل سازی میں یہ غلطی دُہرائی جاتی رہتی ہے اور بیکٹیریا خوروں کی تیار ہونے والی نئی فصل میں کئی ایسے ذرّے موجود ہوں گے جن کی خصوصیات موروثی قسم سے مختلف ہوں گے۔ اس طرح "تبدل" کے ذریعے ایک منحرف ذرّہ پیدا ہو جاتا ہے۔

ایک خلیہ، ایک ساتھ دو یا اس بھی زیادہ وائرس ذرّوں سے آلودہ ہو سکتا ہے۔ اگر ایسا ہو تو نام نہاد دوبارہ اتحاد کے عمل میں دو اکائیوں کے درمیان اجزا کا تبادلہ بھی ہو سکتا ہے۔ اور اس انداز میں مختلف قسم کے ذرّے بنتے ہیں جن کی خاصیت اصل ذرّے کے مختلف اتصالات ہو سکتے ہیں۔ دوبارہ متحد ہونے والے ذرّوں کی خاصیتوں کے مطالعے سے وائرس کی جینیاتی ساخت کی معلومات مل سکتی ہیں۔ بیکٹیریا خوروں کی تیزی سے افزائش نے کم عرصے میں کئی متبدلین (mutants) کو جمع کرنے اور ان پر ہر زاویے سے باقاعدہ تجربات کرنے کے امکانات پیدا کر دیے ہیں۔ اس طرح ان کی جینیاتی ساختوں کی زیادہ تفصیلی معلومات اکٹھا کی جا چکی ہیں۔

اس صدی کے پچھلے عشرے (1950's) کی ابتدا میں کچھ ایسی ہی کیفیت تھی۔ حیاتیاتی مظاہر کی چھان بین ہو چکی تھی اور انھیں صحیح رشتوں کے مطابق سمجھا جا چکا تھا۔ وائرس کی فطرت اور طریقۂ کار سے بننے والی تصویر مختلف زاویوں سے سامنے آ چکی تھی۔ شاید سب سے اہم ثبوت وائرس

اور میزبان خلیے کے درمیان ہونے والے باہمی عمل کے اور اس حقیقت کے ہیں، کہ متحرک اجنبی جینیاتی ساختیں خلیاتی سرگرمی کی تہذیب میں خلل ڈال سکتی ہیں۔

ان کی دریافتیں حیاتیاتی تحقیق کے کئی میدانوں میں ہونے والی ترقیات پر فیصلہ کن طور پر اثر انداز ہوئی ہیں۔ مالیکیول کی سطح پر بیکٹیریا خوروں کے حیاتی ادوار کے اساسی طریقہ ہائے عمل کی خاکہ نگاری کیمیائی معنوں میں ان کی حد بندی کی کوششوں کے لیے ایک ضروری شرط تھی۔ پہلے تو بیکٹیریا خوروں پر تحقیق کے بارے میں سائنسی کمیونٹی نے عام طور پر ایک محتاط رویہ اختیار کیا تھا۔ اس میں دل چسپی کو محض تجسس اور عام طور پر حیاتیات کے لیے کم اہم گردانا گیا تھا۔ یہ رویہ رفتہ رفتہ تبدیل ہوتا گیا۔ اب یہ صاف طور پر واضح ہوگیا ہے کہ بیکٹیریا خوروں، خوردنامیاتی اجسام اور زیادہ پیچیدہ خلیائی نظام کی ضابطہ بندی اصولاً ایک ہی قسم کی میکانزم کے ذریعے ہوتی ہے۔ چناں چہ، ڈیلبروک، ہرشی اور لوریا کو مالیکیول کی حیاتیات کی جدید سائنس کے ابتدائی بنیادگزار گردانا جانا چاہیے۔

ماہرینِ جینیات کے نزدیک بھی ان کی دریافتیں بڑی اہمیت کی حامل ہیں۔ یہ تو بیکٹیریا خوروں پر کیے جانے والے مطالعے ہی تھے جن کی بدولت اہم جینیاتی ضابطہ بندی کرنے والے میکانزم کے طریقہ ہائے عمل ہم پر آشکار ہوئے ہیں۔

بالآخر بیکٹیریا خوروں پر تحقیق نے وائرس کی فطرت کی بہتر بصیرت کے مواقع فراہم کیے ہیں جو بڑی نوعیت کی بیماریوں کو سمجھنے اور ان سے نمٹنے کے لیے ضروری ہے۔ ان دریافتوں کو ایک طویل عرصہ گزر گیا ہے۔ پھر بھی، ان کی عام حیاتیاتی اور طبی اہمیت کا اعتراف رفتہ رفتہ کیا گیا ہے، اور صرف بعد کے برسوں میں ہی ان کے اطلاق کے میدانوں کی وسعت کا پوری طرح اندازہ لگایا جاسکا ہے۔

میکس ڈیل بروک، الفریڈ ہرشی، سالواڈور لوریا!

تیس برس قبل آپ نے ایک تحقیقی منصوبے کی ابتدا کی تھی جو سائنسی کمیونٹی کے زیادہ تر ارکان کے نزدیک ایک بسیار طلب کوشش رہی ہوگی۔ آپ نے تمام حیاتیاتی مسائل سے زیادہ بنیادی مسئلے۔ از خود جوابی نقش سازی۔ کا حل تلاش کرنے کا بیڑا اٹھایا تھا۔ شاید ان کم حیثیت بیکٹیریا خوروں کو اپنا موضوع بنا کر آپ نے بہتوں کی تیوری پر بل ڈال دیے تھے۔ پھر بھی، اہم سائنسی طریقہ کار کی سمجھ بوجھ، اپنے تصوراتی طریقوں اور شان دار تجرباتی ہنرمندی سے، آپ نے ناممکن کو قابلِ عمل بنا دیا ہے۔ یہ احساس بہت آہستہ آہستہ پیدا ہوا ہے کہ بیکٹیریا خود بھی تو زندگی کا ایک قابلِ احترام نمائندہ ہے، مگر آپ کے طے کردہ اصولوں کے عام طور پر اطلاق پر شبہ نہیں کیا جاسکتا اور بالآخر

آپ کی کامیابیوں کے اثرات محسوس کیے جا رہے ہیں۔ آپ کو وائرس کی جوابی نقش سازی اور جینیات سے متعلق دریافتوں کے لیے اس برس کا انعام برائے فعلیات وادویات دیا جا رہا ہے اور ہم حیاتیات اور طبی سائنس کے لیے آپ کے کام کی اہمیت کے معترف ہیں۔

آپ سے درخواست ہے کہ کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کی جانب سے ہماری دلی مبارک باد قبول کیجیے اور جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے اپنے انعامات وصول فرمائیے۔

الفریڈ ہرشی کا ضیافت سے خطاب*

جلالت مآب، دودمان، شاہی، عزت مآب، خواتین وحضرات!

فعلیات وادویات کے انعام کے اعلان کے بعد مجھے کچھ نامعلوم لوگوں کے پیغامات ملے تھے۔

ایک آدمی نے لکھا تھا، ”میں آپ کے انعام کے لیے خدا کا شکر ادا کرتا ہوں۔ کیا آپ بھی شکر ادا کر رہے ہیں؟“

میں نے اس سوال کا جواب نہیں دیا، مگر میں نے اس پر غور ضرور کیا تھا۔ اور اگر میں اس سوال کا جواب دیتا تو کچھ یوں ہوتا، ”جناب، ہم مختلف زبانیں بولتے ہیں مگر ہمارے احساسات ایک ہی جیسے ہیں۔“

دراصل پیغام بھیجنے والے کی زبان میری زبان سے بہتر ہے۔ وہ اپنے احساسات کو الفاظ میں بیان کر سکتا ہے، مگر میں صرف ایک راز جو نقطے کی طرف اشارہ کر سکتا ہوں، کہ نوبل انعام، سال بہ سال، نہ صرف انعام پانے والوں کو، نہ صرف ان کے ساتھیوں اور دوستوں کو، بلکہ اجنبی لوگوں کو بھی مسرت بخشتا ہے۔

اس کی ایک وجہ یہ بھی ہو سکتی ہے، کہ انسان سچائی اور انصاف سے محبت کرتے ہیں، اور ان صفات کے اعزاز میں ہونے والے جشن پر بھی مسرت کا اظہار کرتے ہیں۔

اس جذبے کے لیے ضرور ہمیں خدا کا شکر ادا کرنا چاہیے۔

رابرٹ ہالی / ہر گوبند کھرانا / مارشل نیرن برگ[1☆]

اعلانِ تجلیل[2☆]

اعترافِ کمال: جینیاتی رمزی اور پروٹین کی ترتیب میں اس کے کارمنصبی کی توضیح کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

اس برس 1968ء کے موسمِ خزاں میں اس بات کو سو برس گزر چکے ہیں جب فرائڈریخ میشر (Friedrich Miescher) نامی ایک سوئس نوجوان نے خلیے کے nuclei کے ایک نئے قسم کے مرکب کو الگ محصور کر دیا تھا۔ اس نے اس مرکب کو نوکلائن (nuclein) کا نام دیا تھا؛ آج ہم اسے نوکلائی (nucleic) تیزاب کہتے ہیں۔ اس سے دو برس قبل چیک (Czech) شہر برنو کے ایک راہب، گریگر مینڈیل نے ایک سلسلے وار تجربہ مکمل کیا تھا، میشر کو جس کی ہوا بھی نہیں لگی تھی، مگر اتفاق سے میشر کی دریافت سے اس کا قریبی تعلق نکلا۔ مٹر کے دانوں پر بہت معمولی نوعیت کے تجربات سے مینڈیل نے دریافت کیا تھا کہ ہماری میراث کئی خود مختار جین میں بند ہوتی ہے۔ مینڈیل کی دریافت سے جینیات کا موضوع ایک سائنس بن کر ابھرا تھا۔

نوکلائی تیزاب اور جین- دو بالکل مختلف تصورات-مل کر رابرٹ ہلی، گوبند کھرانا اور مارشل نیرن برگ کی جینیاتی رمز (code) کی تفتیش کے لیے، جس کو زندگی کا رمز (code lf life) بھی کہا جاتا ہے،اس برس کے نوبیل انعامات برائے فعلیات وادویات کی بنیاد بنے ہیں۔

انیسویں صدی میں نوبیل انعام قائم نہیں ہوا تھا۔ ہمیں یقین ہے اگر یہ انعام اس وقت موجود ہوتا تو یہ ناممکن تھا کہ نوکلائی تیزابوں اور جین کی دریافتوں پر انعام نہ دیا جاتا۔ میشر کے تجربات کے تفصیلی نتائج 1890ء میں اس کے انتقال کے بعد ہی شائع ہوئے تھے۔ مینڈیل نے اپنے مطالعے کو پہلی بار 1866ء میں شائع کیا تھا، جس پر بہت کم توجہ دی گئی تھی، اور اسے جلد ہی بھلا دیا گیا تھا۔

ایک عرصے سے جین اور تیزابوں کے درمیان کوئی ناتا دیکھنے میں نہیں آیا ہے۔ پچیس برس قبل تک نوکلائی تیزاب کی تحقیق کا میدان اُکتا دینے والا اور محدود سمجھا جاتا تھا، جس میں صرف چند سائنس داں دل چسپی لیتے تھے۔ جن کو ان میں دل چسپی تھی، ان میں سے ایک کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کے پروفیسر آئی نار ہیمارسٹین (Einar Hammarsten) تھے۔ ابتدا میں ان کی پیش بینی سوئیڈن کے سائنس دانوں، بالخصوص تور بیورن کاسپرسن (Torbjörn Caspersson) کی دل چسپیاں اُبھارنے کے کام آئی تھی، جنھوں نے نوکلائی تیزابوں کی حیاتیاتی اہمیت پر زور دیا تھا۔

1944ء میں امریکی سائنس داں ایوری (Avery) کی نوکلائی تیزاب پر تحقیق قابلِ ذکر رہی تھی، جس نے ایک قابلِ وراثت مادّے کو ایک بیکٹیریا سے دوسرے بیکٹیریا تک ایک خالص نوکلائی تیزاب کی مدد سے منتقل کیا تھا اور اس عمل کے دوران یہ واضح کیا تھا کہ جین نوکلائی تیزابوں سے بنتے ہیں۔ اس طرح ایوری کی دریافت نے سائنس کی ایک نئی شاخ کی ابتدا کی تھی، جس کو مالیکیول کا علم الحیات کہا جاتا ہے، اور اس زمانے تک جینیات کو بائیوکیمسٹری سے متعلق علم سمجھا جاتا تھا۔ مالیکیول کی حیاتیات کی اہمیت کا ثبوت اس امر سے ملتا ہے کہ آج دیا جانے والے نوبیل انعام 1958ء کے بعد سے پانچواں ہے جو اس میدانِ تحقیق میں دیا جا رہا ہے۔

تو پھر، سوال یہ پیدا ہوتا ہے کہ جینیاتی رمز کیا ہے اور اس کو 'زندگی کا رمز' کیوں کہا جاتا ہے؟ نوکلائی تیزاب نہایت پیچیدہ مالیکیول ہوتے ہیں، مگر ان کی ساختیں کچھ باقاعدگی کا مظاہرہ کرتی ہیں۔ یہ محدود مقدار کے نسبتاً چھوٹے تعمیراتی ٹکڑوں سے بنتے ہیں۔ اگر ہم نوکلائی تیزاب کا کسی زبان سے موازنہ کریں تو تعمیراتی ٹکڑوں کو اس زبان کے حروف سمجھ سکتے ہیں۔ اس مماثلت کے ساتھ، ہم یہ

کہہ سکتے ہیں کہ نوکلائی تیزاب کی زبان خلیوں کے اندر ہماری موروثی خصلتوں کو بیان کرتی ہے۔یہ ہمیں بتاتی ہے کہ ہمارے بچوں کی آنکھیں نیلی یا بھوری کیوں ہیں، اور ہم صحت مند ہیں یا بیمار ہیں۔

ہمارے خلیوں کے اندر ایک اور ہی زبان رائج ہوتی ہے۔وہ زبان، جو پروٹین کے حروف تہجی سے لکھی جاتی ہے۔ایک اکیلے خلیے میں کئی ہزار پروٹین ہوتے ہیں جو کیمیائی ردعمل پیدا کرنے کا کام کرتے ہیں، جو نامیاتی جسم کے لیے عام قسم کی زندگی کی ضرورت ہوتے ہیں۔ ہر پروٹین کی ترتیب کے احکامات ایک خاص نوکلائی تیزاب جاری کرتا ہے۔بھوری آنکھوں والے بچے کو اپنے والدین سے ورثے میں مخصوص نوکلائی تیزاب ملتے ہیں، جن میں گہرا رنگ پیدا کرنے والے ذرّات (pigment) بنانے کی مخصوص قابلیت ہوتی ہے۔دراصل وہ نوکلائی تیزاب کی ساخت ہوتی ہے جو پروٹین کی ساخت کا تعین کرتی ہے؛ یعنی، نوکلائی تیزابوں کی زبان کا حرفِ تہجی پروٹین کے حرفِ تہجی کو حکم دیتا ہے۔اور جینیاتی رمز اس زبان کا لغت ہوتا ہے جو ہمیں ایک لفظ کا دوسرے لفظ میں ترجمہ پیش کرتا ہے۔

جب تصویری زبانوں (hieroglyphs) کی رمز کشائی ہورہی تھی، ماہرینِ آثاریات نے Rosetta Stone استعمال کیا تھا جس پر وہی حروفِ تہجی یونانی اور مصری زبانوں میں لکھے ہوئے تھے۔نظریے کے حساب سے، جینیاتی رموز کے انکشاف کے لیے وہی طریقہ استعمال کیا جاسکتا ہے جو ایک مخصوص نوکلائی تیزاب کی ساخت کا اس کے متصل پروٹین سے، حرف بہ حرف، موازنہ کرتا ہے، مگر تکنیکی وجوہ کی بنا پر یہ ممکن نہیں۔

اس موقعے پر نیرن برگ نے ایک نہایت ذہین حل پیش کیا تھا، انھیں اس بات کا احساس تھا کہ بائیو کیمیا کے ماہر کو ماہرِ آثاریات پر فیصلہ کن فوقیت حاصل ہوتی ہے، چوں کہ وہ تجرباتی نلکی کے ماحول میں ایک نظام خلق کرسکتا ہے جو ایک نوکلائی تیزاب کو پروٹین کی ترتیب کے لیے سانچے کی طرح استعمال کرسکتا ہے۔ایسے نظام کا، ایک ترجمہ کرنے والی ایسی مشین سے موازنہ کیا جاسکتا ہے، سائنس داں جس میں ایک جملے کو داخل کرسکتا ہے جو نوکلائی تیزابوں کی زبان میں لکھا گیا ہو؛ پھر وہ مشین اس جملے کا پروٹین کی زبان میں ترجمہ کردیتی ہے۔نیرن برگ نے ایک بہت ہی سادہ سا نوکلائی تیزاب ترتیب دیا، جس میں صرف ایک ہی حرف کے مسلسل استعمال سے ایک زنجیر تیار ہوئی تھی۔اس نوکلائی تیزاب کے استعمال سے نظام نے ایک ایسا پروٹین تیار کیا جو ایک ہی حرفِ تہجی پر مشتمل تھا، مگر اب پروٹین کے حرف میں لکھا گیا تھا۔اس طرح نیرن برگ نے پہلے

تصویری زبان کے نقشے (hieroglyph) کی رمز کشائی بھی کی، پھر یہ بھی دکھایا کہ خلیے کی مشین کس طرح جینیاتی رمز کے ترجمے کے لیے عام طور پر استعمال کی جا سکتی ہے۔ اس کے بعد سے اس میدان میں تیز رفتار ترقی ہوئی۔ نیرن برگ نے اپنے پہلے تجربات کا 1961ء میں اعلان کیا تھا۔ پھر پانچ برس سے کم عرصے بعد، نیرن برگ اور کھرانا کے بیش تر کام سے، جینیاتی رمز کی تمام تفصیلات طے ہو گئیں۔

اس ضمن میں آخری کام کا زیادہ حصہ کھرانا کا کیا ہوا تھا۔ کئی برسوں کے دوران انھوں نے باقاعدگی سے ایسے طریقے تیار کیے تھے جنھوں نے پوری طرح define کیے گئے نوکلائی تیزاب کی ترتیب میں رہنمائی کی، جن میں دیو ہیکل مالیکیول کا ہر تعمیراتی ٹکڑا صحیح جگہ پر رکھا گیا تھا۔ کھرانا کے مرتب شدہ نوکلائی تیزاب جینیائی رموز کے حتمی حل کے لازمی عناصر میں سے تھے۔

اب یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ خلیے کے اندرونی رمز کا ترجمہ کس طرح ہوتا ہے؟

ہلی نے نہایت کامیابی سے اس سوال کو سر کیا۔ ہلی جو ایک خاص قسم کے نوکلائی تیزاب کے دریافت کرنے والوں میں سے ایک ہیں، جنھوں نے ایک خاص تیزاب کو transfer-RNA کا نام دیا ہے۔ نوکلائی تیزاب میں اتنی قابلیت ہوتی ہے کہ وہ جینیاتی رمز کو پڑھ سکے اور اس کو پروٹین کے حروف تہجی میں تبدیل کر سکے۔ کئی برس کی محنت کے بعد ہلی، خالص پیکر میں ایک transfer-RNA تیار کرنے میں کامیاب ہو گئے تھے، اور بالآخر 1965ء میں اس کا کیمیائی ڈھانچا بنا لیا گیا تھا۔ نوکلائی تیزاب کا مکمل اور حیاتیاتی اعتبار سے باعمل کیمیائی ڈھانچا بنانے والے پہلے انسان ہلی ہی تھے۔

جینیاتی رموز کی وضاحت اور اس کے کام کرنے کی تفصیلات پچھلے بیس برس میں مالیکیول کی حیاتیات کے میدان میں ہونے والی ترقی کی شہ سرخیوں کی مانند ہیں، جن کی بنیاد پر ہم وراثت کے میکانزم کی تفصیلات کو سمجھنے کے قابل ہوئے ہیں۔ مگر اب تک ہونے والے کام کو بنیادی تحقیق ہی کہا جا سکتا ہے۔ پھر بھی، ان کے کام کے ذریعے سے ہم اُن بہت سی بیماریوں کی وجوہ کو سمجھنے لگے ہیں جن میں وراثت اہم کردار ادا کرتی ہے۔

ڈاکٹر ہلی، ڈاکٹر کھرانا، ڈاکٹر نیرن برگ!

ایڈورڈ ٹاٹم (Edward Tatum) نے 1958ء میں اپنے خطبے کے آخر میں اپنے جادوئی گولے میں دیکھ کر مستقبل میں مالیکیولیائی حیاتیات کے میدان میں ہونے والی ترقیات کی پیشین

گوئی کرنے کی کوشش کی تھی۔ اور بہت سی باتوں کے علاوہ انھوں نے یہ بھی کہا تھا کہ اس تقریب میں موجود لوگوں میں سے کم از کم، کچھ کے دورِ حیات میں ہی جینیاتی رموز کے حل نکلنے شروع ہو جائیں گے۔ اس وقت وہ ایک دلیرانہ پیشین گوئی معلوم ہو رہی تھی، مگر درحقیقت تین برس ہی گزرے تھے کہ جینیاتی رموز کے پہلے حروف کی گرہیں کھلنی شروع ہو گئی تھیں، اور آپ تینوں کے غیر معمولی کام کی وجہ سے آٹھ برس سے کم عرصے میں ہی، بیش تر رموز کی خصوصیات، پروٹین کی ترتیب اور ان کی کارکردگی کے بارے میں بہت سی معلومات مہیا ہو گئی تھیں۔

میں کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کی جانب سے سے آپ کو مبارک باد دینے میں بڑی مسرت محسوس کر رہا ہوں اور آپ سے درخواست کرتا ہوں کہ اس برس کا انعام برائے ادویات جلالت مآب کے دستِ مبارک سے وصول فرمایئے۔

مارشل نیرن برگ کا ضیافت سے خطاب☆

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، عزت مآب، خواتین و حضرات!

میں اس شب، اس مقام پر، اپنی موجودگی پر عمیق فخر محسوس کر رہا ہوں اور اس امتیاز پر جو آپ نے مجھ کو عطا کیا ہے، تشکر کے جذبات پیش کرنا چاہتا ہوں۔ بالخصوص رابرٹ ہالی اور گوبند کھرانا کے ساتھ اس مقام پر موجود ہونا میرے لیے خاص مسرت کا باعث ہے۔

کسی کے لیے، خزاں کی ایک عام صبح اتنے بڑے اعزاز کی خبر پر جگائے جانے کا تجربہ ہی خاصا مغلوب کن ہوتا ہے۔ اور ایسی خبر اپنے ساتھ ایک اچانک پیدا ہونے والی مسرت کی کیفیت بھی لاتی ہے۔

[یہ خبر سنتے ہی] مجھے ایسا محسوس ہوا تھا، گویا، ہمارے دوسرے بیش تر تجربات کے برعکس، ہم سب جس تجربے میں شریک تھے، وہ کامیاب ہو گیا ہے۔

کام کرنا، اس سے لطف اٹھانا، اور ساتھ ہی، اس کے باعث اس قسم کی تقریب میں شریک ہونے کا موقع ملنا خوش قسمتی کی بات ہوتی ہے۔ بلاشبہ، یہ پااطمینان خود کام سے اور ایسے خیالات پیش کرنے سے، جو قدرت کی مرضی کے موافق ہوں، اور جستجو کی مہم سے پیدا ہونے والے جوش و سرخوشی سے ہی نصیب ہوتا ہے۔

ایسا بھی ہوتا ہے کہ ایک فرد صرف ایک تحریر یا ایسی ہی کوئی چیز پیش کرتا ہے اور وہ ان تحریروں میں خلط ملط ہو جاتی ہے جو دوسروں نے پیش کی ہوتی ہیں۔ آج جن پیش قدمیوں کی باتیں کی گئی ہیں وہ پوری دنیا کے تفتیش کرنے والوں کی کوششوں کی وجہ سے ہوئی ہیں۔ اس لیے، اس پُرمسرت موقعے پر، جب کہ آپ کے روبہ رو ایستادہ ہوں، میں خود کو تفتیش کرنے والوں کی پوری کمیونٹی کا نمائندہ تصور کر رہا ہوں۔ میں حد درجہ شکر گزار ہوں کہ یہ اعزاز، ایک لمحے کے لیے، سب کا نمائندہ ہونے کے باعث مجھ پر نازل ہو رہا ہے۔

O

راگنار گرانیت/ ہالڈان کیفر ہارٹ لائن/ جارج والڈ[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: آنکھ کے اندر ہونے والے ابتدائی فعلیاتی اور کیمیائی بصارتی اعمال سے متعلق ان کی دریافتوں کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

ہمارے اطراف کی دنیا میں روشنی، سایے اور رنگ نہیں ہوتے۔ بصارتی اعتبار سے ہمیں جس کا احساس ہوتا اور ہم جسے روشنی کہتے ہیں، وہ دراصل آنکھوں کے قرنیے کے حِسّی خلیوں پر برقیاتی/ مقناطیسی شعاع ریزی کے عمل کا نتیجہ ہوتی ہے۔ قدرت کے کھیل سے ہماری بصارتی آگاہی، پیکروں کا تنوع اور رنگوں کی گہرائی کا انحصار شعاع ریزی کے نمونوں، ان کی شدت اور کثرت پر ہوتا ہے۔ روشنی دراصل توانائی کے پلندوں پر مشتمل ہوتی ہے، جن میں لہروں اور ذرّوں کا اتّصال ہوتا ہے۔ جب یہ ذرّے بڑی مقدار میں آنکھوں کے قرنیے سے ٹکراتے ہیں تو چھڑ اور قیف جیسے حسیت کے ماہر خلیے ان کو اپنی گرفت میں لے لیتے ہیں۔ کہا جاتا ہے کہ قدروں کا ایک بڑا

---

1. Ragnar Granit, Sweden - Haldan K. Hartline, George Wald, USA - 1967
2. Professor C.G. Bernhard

حجم -quantum- جس میں کم سے کم روشنی کی نمائندگی ہوتی ہے، ایک واحد چھڑ میں ردِ عمل پیدا کرنے کے لیے کافی ہوتا ہے۔ حسّیت کے خلیوں میں ہیجان کے نتیجے میں دماغ کی طرف پیغامات جانے لگتے ہیں۔ چوں کہ آنکھ سے دماغ تک، براہِ راست کوئی رابطہ نہیں ہوتا، پیغامات کو کئی نشری طریقوں سے، جو کئی حسّی خلیوں سے آنے والے اشاروں پر مشتمل ہوتے ہیں، بھیجنا پڑتا ہے اور ان کا ایسی زبان میں ترجمہ کرنا ہوتا ہے، دماغ جس کو سمجھ سکتا ہو۔ [پیغامات کی] ابتدائی ترسیل کرنے والا خود قرنیہ ہوتا ہے، جس میں اعصاب کا ایک نازک اور پیچیدہ جال ہوتا، جس کی ہُنَت کے محسن کو neurohistology کے ماہر 1906ء کے نوبل انعام یافتہ راموں کاہال (Ramón y Cajal) نے آشکار کیا تھا۔ ان پیچیدہ ساختوں میں بے شمار حسّی خلیوں سے آنے والے پیغامات یک جا ہو کر، بہت کم تعداد عصبی ریشوں پر یورش کرتے ہیں اور اس کے نتیجے میں اشاروں کے نمونوں کی قلبِ ماہیت ہوتی ہے [اور اسی کیفیت کو روشنی یا رنگ کہا جاتا ہے]۔

پکاسو (Picasso) نے کہا تھا، ”میرے نزدیک مصوری تباہیوں کا مجموعہ ہوتی ہے۔ میں ایک بنیادی تصور یا مقصد کو پینٹ کرتا ہوں، پھر اس کو برباد کر دیتا ہوں۔“ مصوری ہیئتوں کی قلبِ ماہیت کے ایک سلسلے سے گزرتی ہے مگر مسئلے کے حل کے دوران کچھ گم نہیں ہوتا ہے۔ آخری نقش، کئی ترامیم کے باوجود اپنی جگہ موجود ہوتا ہے۔ بہر حال، ہر کوئی جانتا ہے کہ مکمل ہونے والے کام میں اصل motif کے عناصر کی دوبارہ قدر اندازی ہو چکی ہے۔ ایک طرح سے، یہ ایک بیان ہوتا ہے، کہ نظامِ بصری میں کیا ہوتا ہے اور کس طرح ہوتا ہے۔ قرنیے پر بیرونی دنیا کا نقش بالکل اسی طرح بنتا ہے، جس طرح کہ ایک کیمرے میں بنتا ہے۔ وہ نقش جو روشنی کو محسوس کرنے والے خلیوں کے قریب قریب جمے ہوئے mosaic پر پڑتا ہے، منتشر ہو جاتا ہے، اس لیے کہ مختلف قسم کے خلیے مختلف حصوں اور ان کے معیار کا مختلف انداز میں جواب دیتے ہیں۔ پھر ابتدائی مجمع الاطلاعات (data) بصری جال میں جمع ہوتا ہے، جس میں بھی خاصی توڑ پھوڑ اور دوبارہ تخلیق ہوتی ہے، جس میں نہ صرف اضافے ہوتے ہیں بلکہ ان میں کمی بھی ہوتی ہے۔ پیغام کی یہ خصلت گری ایسا اثر ڈالتی ہے جس میں قرنیے پر پڑنے والے نقش کی قدر اندازی ہو چکی ہوتی ہے۔ تو کیا اس کا مطلب یہ ہوتا ہے کہ آنکھ جو کچھ بتاتی ہے ہم اس پر بھروسا نہیں کر سکتے؟ نہیں! ان معنوں میں نہیں، کہ نقش کی ساخت میں اور نمونے کے بیرونی stimulus میں مکمل اتفاق ہو چکا ہے، بلکہ ان معنوں میں کہ تصویر میں کچھ ضروری حیاتیاتی اور نفسیاتی معانی کی خصوصیات پر زور دیا جاتا ہے۔ تقابل میں بھی تیزی ہوتی ہے

تا کہ پیکر زیادہ صفائی کے ساتھ ابھریں، کہ رنگ میں بھی کچھ مبالغہ ہو، اور حرکات میں بھی کچھ تیزی پیدا ہو۔

اب ہم جارج والڈ اوران کی ساتھی رُتھ ہُبارڈ (Ruth Hubbard) کی دریافتوں کے طفیل۔ جو اَب مسز والڈ بن چکی ہیں اوران کا پہلے ذکر ہونا چاہیے۔ اس میکانزم سے واقف ہوگئے ہیں جس کے ذریعے روشنی آنکھوں کے حِسّی خلیوں میں ردِعمل کو اکساتی ہے۔ حِسّی خلیوں میں روشنی کا حِس رکھنے والے مادّے، بصری ذرات، اصولی طور پر دو ٹکڑوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ ایک ٹکڑا، جس میں وٹامن A ہوتا ہے، جو چھوٹا ٹکڑا یا chromophore کہلاتا ہے، (آنکڑوں والے گورکھ دھندے) کے ٹکڑے کی طرح، پروٹین opsin کے بڑے ٹکڑے کی سطح پر صحیح طرح سے بیٹھ جاتا ہے۔ جب بصارت کے ذرّے روشنی کی مقدار کو قبول کرتے ہیں تو chromophore اپنا پیکر تبدیل کرلیتا ہے۔ ll-cis سے all-trans تک ایک طرح کا isomerization ہوتا ہے۔ گورکھ دھندے کا ٹکڑا سیدھا ہو جاتا ہے اور خود کو اپنی جگہ سے آزاد کرا لیتا ہے تا کہ بصری ذرّے متواتر ٹوٹتے رہیں۔ روشنی سے مالیکیول کی ہونے والی یہ قلبِ ماہیت۔isomerization بصری نظام میں بعد میں ہونے والے عمل کو اکساتی ہے۔ بعد میں ہونے والی تمام تبدیلیاں۔ کیمیائی، فعلیاتی اور نفسیاتی۔ والڈ کے قول کے مطابق روشنی کے واحد ردِعمل کا ''بھیانک'' نتیجہ ہوتی ہیں۔ والڈ کا نکالا ہوا نتیجہ بھی کہ اس قسم کے ردِعمل کا جانوروں کی پوری دنیا پر اطلاق ہوتا ہے، وسیع پیمانے پر دریافت کی خصوصیت پر زور دیتا ہے۔

رنگوں کے درمیان فرق کی تمیز کرنے کی ہماری لیاقت کو ضرورت ہوتی ہے کہ مختلف قسم کے بصری خلیے طیف کے مختلف ٹکڑوں کو عادتاً جواب دیتے رہیں۔ فعلی بنیاد پر رنگوں کو دیکھنے سے متعلق نظریات کی ابتدا آئزک نیوٹن (Isaac Newton)، ٹامس ینگ (Thomas Young) اور ہرمن فان ہیم ہولٹز (Hermann von Helmholtz) سے ہوئی تھی۔ ان نظریات کی بنیاد تجربات کے شعور پر رکھی گئی تھی۔ اب اس مسئلے کا براہِ راست برقیات کی مدد سے حل ممکن ہو گیا ہے، جو بصری خلیوں کی زبان کی تشریح کی اجازت دیتی ہے، اور اس کے لیے ہم 1920ء کے عشرے کے دوران ای ڈی ایڈریئن (E.D.Adrian) کی پہل کاری کے شکر گزار ہیں، جن کو 1932ء کا نوبیل انعام دیا گیا تھا۔ آج لارڈ ایڈریئن کو یہاں موجود دیکھ کر یک گونہ خوشی محسوس ہو رہی ہے، اور اس سلسلے میں مجھے ان کا وہ کام بھی یاد آ رہا ہے، جو انھوں نے ینگ زاٹرمان (Yngve Zotterman) کے

ساتھ مل کر چالیس برس قبل کیا تھا، جس نے ہم کو حسی خلیوں کی زبان کی علامات کے حروف تہجی سکھائے تھے۔

راگنار گرانیت کو قرنیے میں طیفی حسیت کے عناصر کی دریافت پر اعزاز دیا جا رہا ہے ہیں، جس کا تعین برقیاتی/فعلیاتی (electrophysiological) طریقوں سے کیا گیا تھا۔ ان کا Svaetchin کے ساتھ کیا جانے والا کام 1939ء میں منظر عام پر آیا تھا۔ اس کے بعد متاثر کن تفتیش کا ایک سلسلہ چلا تھا جس نے ہماری اس نتیجے کی جانب رہنمائی کی تھی کہ تین مختلف نوعیت کے cone طیفی حسیت کی نمایاں صفات کی نمائندگی کرتے ہیں۔ گرانیت کے اخذ کردہ اس اہم نتیجے پر، والڈ اور ان کے ساتھیوں اور امریکا و برطانیہ کے کئی گروہوں نے، دوسرے طریقوں کے استعمال سے صاد کیا ہے۔ اس دریافت کا مطلب یہ ہے کہ اشاروں کے وہ نمونے جو آنکھوں کا عصبیہ دماغ کو ارسال کرتا ہے اور جن سے رنگوں کی پہچان ہوتی ہے، اس میں تین قسم کے cone نما خلیے مدد کرتے ہیں۔

کیفر ہارٹ لائن کے حسی خلیوں میں لہر پیدا کرنے والے رموز کے نفیس تجزیے نے، جو مختلف شدت اور عرصے کی تابانی کے ردعمل میں دماغ کو ارسال کرتے ہیں ہمیں بصیرت فراہم کی ہے کہ وہ روشنی کی تحریک یا اشتعال کی پیمائش کس طرح کرتے ہیں۔ بعد میں کیے جانے والے ان کے مطالعوں سے وہ بنیادی اصول دریافت ہوئے ہیں جن کے مطابق حسی خلیوں کے بھیجے ہوئے ڈیٹا کی دوبارہ چھان بین ہوتی ہے۔ ایک بڑی بحری مخلوق horseshoe کیکڑے کی آنکھ کے انتخاب اور اس پر بہت محتاط تکنیک کے ذریعے کیے جانے والے تجزیے سے اس کے قدرتی نتائج ممکن ہو سکے تھے۔ اس مسئلے کے دوران بغلی رکاوٹوں کی دریافت ہوئی جو اس آنکھ میں سادہ عصبی سلسلوں کی وساطت سے ہوتی دکھائی دی ہیں۔ 1930ء کے عشرے کے دوران ہی گرانیت نے ریڑھ کی ہڈی والے اجسام کے پیچیدہ قرنیے میں رکاوٹ کی موجودگی اور اس کی اہمیت کا مظاہرہ کیا تھا۔ متصل بصری خلیوں کے آپس میں ربط کے مظاہرے کے بعد ہارٹ لائن نے مقداری تفصیل حاصل کرنے کے لیے کہ رکاوٹ کے ذریعے حاصل ہونے والے ڈیٹا کو ایک عصبی جال کس طرح برتتا ہے، اپنی دریافت کو نہایت پُرتخیل انداز سے استعمال کیا تھا۔ ان کی دریافتوں نے بے مثال طریقے سے فعلیاتی میکانزم کی کارکردگی کو سمجھنے میں ہماری مدد کی ہے جو ان کے پیکر، ان کی حرکات اور ان کے نقوش میں تیزی پیدا کر دیتا ہے۔

پروفیسر گرانیت، پروفیسر ہارٹ لائن اور پروفیسر والڈ!

آپ کی دریافتوں نے آنکھوں میں ہونے والے اُن لطیف اعمال کے بارے میں ہماری آگاہی کو عمیق کر دیا ہے جو روشنی، چمک دمک، رنگ، پیکر اور حرکت کے شعور کی بنیاد ہوتے ہیں۔ یہ عام حسی اعمال کی آگاہی کے لیے بھی بڑی اہمیت کے حامل ثابت ہوئے ہیں۔

پروفیسر گرانیت!

تقریباً سو برس قبل اُپسالا (Uppsala) کے ممتاز ماہر فعلیات فریتاف ہوم گرین (Frithiof Holmgren) نے آنکھوں میں روشنی کے برقیاتی ردِعمل کو دریافت کیا تھا۔ آپ کی ممتاز دریافتوں نے مستقبل کے بارے میں قرنیے میں ہونے والے برقی۔ فعلیاتی تجزیے اور رنگ کی پہچان کے میکانزم کے بارے میں ان کی ساری امیدیں پوری کر دی ہیں۔ یہ دریافتیں قرنیے کے قابلِ انضمام عمل میں رکاوٹ کی اہمیت اور قرینے کے عناصر میں طیفی امتیاز کے اصولوں کی اہمیت کو ظاہر کرتی ہیں۔ آپ کی دریافتوں نے بصارت کی جدید فعلیات کو نئی راہ دکھائی ہے اور آپ کے تحقیقی کام نے اس میدان میں مفید اضافے کیے ہیں۔

پروفیسر ہارٹ لائن!

آپ کی تجربہ گاہ کو "معمولی بدنظمی مگر بے حد زرخیز ابتری" کی جگہ کہا گیا ہے۔ آپ کے کام نے، جن کو بجا طور پر ڈیزائن میں نفاست، توضیحی شفافیت اور رد و بدل کی مہارت سے مملو کہا گیا ہے، جس کے نتیجے میں مثالی اشاعتیں ہوئی ہیں، جن میں سے ہر ایک حسی فعلیات کی بنیاد کی مانند ہیں، ہمیں بصری receptors میں لہروں کی رمز بندی کا بنیادی علم فراہم کیا ہے اور عصبیاتی نیٹ ورک میں ہونے والی ڈیٹا پروسسنگ کے بارے میں بنیادی دریافتیں فراہم کی ہیں۔ بصارت کے معاملے میں یہ چمک دمک کے احساسات کے میکانزم، پیکر اور حرکات کی آگاہی کے لیے بے حد اہم ہیں۔

پروفیسر والڈ!

علم الحیاتیات میں اپنی عمیق بصیرت اور عظیم بائیو کیمیکل ہنر مندی سے آپ نے بصری ذرّوں اور ان کے پیش رو مادّوں کی کامیابی سے پہچان کی ہے۔ ایک ضمنی نتیجے کے طور پر آپ نے مختلف رنگوں کی بصارت میں شامل قیف جیسے خلیوں کی انجذابی وسعت اور کارکردگی کو بھی بیان کیا ہے۔ آنکھوں میں روشنی کے ردِعمل میں ہونے والے مالیکیول کے بنیادی ردِعمل کے بارے میں آپ کی دریافت بصارت میں ایک ڈرامائی ترقی کی مثال ہے اس لیے کہ یہ تمام زندہ اجسام کے

photoreceptors کو اکسانے کا کردار ادا کرتی ہے۔

مہمانانِ گرامی!

یہ بڑے اطمینانِ قلب کی بات ہے کہ کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ نے بصارت کے فعلیاتی اور کیمیائی عمل سے متعلق دریافتوں کے لیے آپ لوگوں کو اس برس کا انعام برائے فعلیات وادویات دینے کا فیصلہ کیا ہے۔ انسٹی ٹیوٹ کی جانب سے، میں آپ کو دلی مبارک باد پیش کرتا ہوں اور آپ سے درخواست کرتا ہوں کہ جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے اپنے انعامات وصول فرمایئے۔

ہالڈان ہارٹ لائن کا ضیافت سے خطاب*

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

کاش میں اس اعزاز کے لیے اپنے احساسِ مسرت کا پوری طرح اظہار کر سکتا، جو مجھ کو عطا ہو رہا ہے۔ مگر بلا شبہ، ایسا کرنا ممکن نہیں ہوتا، اس لیے کہ کوئی بھی ایسے موقعے پر اپنے دلی جذبات کا پوری طرح اظہار نہیں کر پاتا ہے۔ کوئی اپنی تجربہ گاہ میں- جہاں ابتری کا ماحول ہوتا ہے - شاگردوں اور ساتھیوں کے ساتھ وہی کر رہا ہوتا ہے، زیادہ تر لوگ جو کرنے کے خواہش مند ہوتے ہیں- پھر یہ سب کچھ بھی ہو جاتا ہے!

کس قدر زبردست ہے یہ سب کچھ!

میرے ذہن میں اس وقت دو خیالات موج زن ہیں، جو اس انعام کے پانے پر مجھے احساسِ اطمینان فراہم کر رہے ہیں- پہلا خیال تو یہ ہے، کہ ہم -میں اور انعام پانے والے میرے ساتھی جو یہاں اس وقت موجود ہیں- کچھ درجات میں، دنیا بھر میں پھیلے بہت سارے ساتھی کام کرنے والوں کے نمائندے ہیں، جو ہمارے کام کے میدانوں میں پُر جوشی سے کام کرنے میں منہمک ہیں۔ اس خلوص اور گرمجوشی کو دیکھ کر، ہر طرف سے آنے والے خطوط جن سے لبریز ہیں، یہ صاف واضح ہے کہ وہ اس اعتراف کو پورے میدان کے لیے اعتراف گردانتے ہیں- میں اپنے ابتدائی دنوں میں اس میدان میں کام کرنے والوں میں شامل ہو گیا تھا، جس میں ایڈری ین (Adrian) اور ان کے ساتھی کارہائے نمایاں انجام دے چکے تھے۔

میرے دوسرے اطمینانِ قلب کا باعث یہ امر ہے کہ یہ اعتراف بصارت کے بنیادی اعمال کی آگہی کے بارے میں کیا جا رہا ہے۔ الفریڈ نوبل خود بھی بہت فکر مند تھا، جس طرح کہ ہم

لوگ ہیں، ایسے قابلِ دید فوائد کے لیے، فعلیاتی اور طبی تحقیق سے جن کی توقع کی جا رہی ہے، اور کیرولائن انسٹی ٹیوٹ ان کے عملی فوائد کے اعتراف کرنے کے لیے ہمیشہ سے تیار رہا ہے، مگر اپنی سمجھ کے مطابق کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ کو علم ہے کہ عملی فوائد آسانی سے حاصل ہوتے ہیں اگر مسائل کی پوری طرح آگہی ہو۔ اور وہی آگہی آرزومند اطمینان فراہم کرتی ہے۔ اگر ہم اپنے آپ کی اور کائنات کی آگہی میں کچھ اضافہ کر سکے ہیں تو ہم نے، من حیث الکل، انسانی تہذیب میں بھی اپنا حصہ ڈالا ہے۔ سائنس داں اپنے مقام اور اپنی تہذیب اور اس میں اضافے کے بارے میں بہت محتاط ہوتے ہیں۔

میں کوئی بڑا زباں داں نہیں، بس سویڈش زبان کے صرف دو جملے جانتا ہوں – پہلا جملہ صرف ایک لفظ پر مشتمل ہے جو بین الاقوامی سطح پر سمجھا جاتا ہے، اور اس وقت استعمال ہوتا ہے جب جام اٹھائے جاتے ہیں؛ دوسرا جملہ میں اس وقت استعمال کروں گا

Tack så mycket: [یعنی: آپ کا بے حد شکریہ]۔

جارج والڈ کا ضیافت سے خطاب☆

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، عزت مآب مہمانان، خواتین و حضرات اور ساتھی طالبانِ علم!

سائنس دانوں کو تمام انسانوں میں سب سے زیادہ خوش و خرم ہونا چاہیے۔ اس لیے نہیں کہ سائنس سنجیدہ موضوع نہیں، مگر، جیسا کہ ہم سب جانتے ہیں، سنجیدہ ہونا بھی خوش رہنے کا ایک طریقہ ہوتا ہے، جس طرح ہنس مکھ ہونا بھی ایک طرح کی بدقسمتی ہو سکتی ہے۔

سائنس داں تمام حقیقتوں کے ساتھ زندہ رہتا ہے۔ اس سے اچھی کوئی بات نہیں ہوتی۔ حقیقت کو جاننے کا مطلب اس کا اعتراف کرنا اور بالآخر اس سے محبت کرنا ہوتا ہے۔

میں اپنے تمام شاگردوں سے کہتا ہوں کہ اپنی زندگی کی ابتدا ہی میں ناقابلِ حصول مقصد کو تلاش کر لو۔ زیادہ تر چیزوں کے بارے میں مشکل یہ ہوتی ہے کہ لوگ ان کی خواہش کرتے ہیں اور حاصل کر لیتے ہیں۔ کسی سائنس داں کو اس بارے میں فکر نہیں کرنی چاہیے۔ اس کے لیے تو ہمیشہ ایک افق موجود ہوتا ہے۔ سائنس ایک سوال سے دوسرے سوال کی طرف سفر کرتی ہے: بڑے سوالات، اور چھوٹے عارضی جوابات۔ سوالات اپنی عمر کے ساتھ ساتھ بڑے ہوتے رہتے ہیں، جب کہ جوابات زیادہ محدود نظر آتے ہیں۔

سائنس داں کچھ معنوں میں ایک تعلیم یافتہ بچے کی طرح ہوتا ہے۔ ہر چھوٹے بچے میں سائنس داں جیسی کوئی نہ کوئی چیز ضرور موجود ہوتی ہے۔ سائنس داں کو دوسری چیزوں سے زیادہ بڑا ہونا چاہیے۔ سائنس داں اس طرح زندہ رہ سکتے ہیں۔

میں نے اپنی زندگی کا زیادہ عرصہ مالیکیول کے درمیان گزارا ہے۔ مالیکیول بہت اچھے دوست ہوتے ہیں۔ میں اپنے شاگردوں سے کہتا ہوں کہ مالیکیول کو جاننے کی کوشش کیا کریں، اس طرح کہ جب ان کے سامنے مالیکیول سے متعلق کوئی سوال آجائے، تو اپنے آپ ہی سے پوچھ لیں کہ اگر میں خود مالیکیول ہوتا تو کیا کرتا؟ میں ان سے کہتا ہوں کہ مالیکیول کی طرح سوچنے کی بھی کوشش کیا کرو؛ اور اگر تم نے زیادہ محنت کی تو، نہ جانے کیا ہو؟ ہو سکتا ہے کسی دن تمھیں ایک بڑے مالیکیول کی طرح سوچنا پڑ جائے!

لہٰذا، شکر کرنے کے لیے ہمارے پاس بہت کچھ موجود ہے۔ اس عظیم اعزاز سے آپ ہماری سائنس کو تابندگی دے رہے ہیں اور ہم، جو تصورات کی دنیا میں جیتے ہیں، مسرور ہیں کہ ہم نے اس کو کس قدر قابلِ دید بنا دیا ہے۔

اعزاز کی اس پیش کش کو — میں اپنے استاد سیلگ ہیخت (Selig Hecht)، جن کی بیوہ اس وقت یہاں موجود ہیں اُن تک؛ اپنی بیوی تک، جو میری قریب ترین شریکِ کار بھی ہیں؛ اور اپنے ہم وطن ساتھیوں تک؛ بالخصوص پال براؤن (Paul Brown) تک جس نے بیس برس اپنے لیے، اور ہم سب کے لیے، کتنا کام کیا ہے — ان سب تک پہنچانے پر بہت مسرور ہوں۔

مگر ابھی بہت کچھ باقی رہ گیا ہے۔ ایک کریانہ فروش، ایک قصائی، ایک ٹیکسی چلانے والا؛ یہ سب بھی تو ہماری خوشیوں میں شریک محسوس ہوتے ہیں۔

نوبیل انعام دنیا کا ایک منفرد اعزاز ہے، جو ہر جگہ کے سادہ دل لوگوں کے ذہنوں اور دلوں میں گھر کر گیا ہے۔ اس نے ہم سب پر امن اور عقل کی روشنی ڈالی ہے، جس کے لیے خصوصی طور پر میں آپ کا شکر گزار ہوں۔

O

پیٹن راؤز/ چارلس بی ہیوگنز[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: (۱) پیٹن راؤز: سرطان شروع کرنے والے وائرس کی دریافت کے لیے
(۲) چارلس ہیوگنز: ہارمون کے ذریعے مثانے کے غدود کے سرطان کے علاج کی دریافت کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

وہ سال 1910ء کا تھا، اور اسی زمانے میں پتا چلا تھا کہ جسم کا ہر خلیہ، خلیوں کی تقسیم سے حاصل ہوا ہے، اور یہ بھی کہ سرطانی خلیے بھی عام خلیوں ہی کے انداز میں تقسیم ہوتے ہیں؛ فرق بس اتنا ہوتا ہے کہ سرطانی خلیے بافت کی رکاوٹوں پر بے دردی سے حملہ آور ہوتے ہیں؛ اور اسی زمانے میں یہ احساس ہوگیا تھا کہ آلودگی کی کچھ بیماریاں ان خورد اجسام کی وجہ سے ہوتی ہیں جن کو عام خوردبین سے بھی نہیں دیکھا جا سکتا، اور یہ بافت کی حد سے زیادہ مہین چھلنی کے مساموں سے بھی گزر جاتے ہیں، بیکٹیریا بھی جن سے گزر نہیں سکتے۔ چھلنی سے گزر جانے والے ان خورد اجسام کو

1. Peyton Rous, Charles B. Huggins, USA - 1966
2. G. Klein

"زہر" یا وائرس کا نام دیا گیا تھا۔ اور تقریباً اسی زمانے میں، جب جدید علم الحیات کی شان دار عمارت کے کچھ خاکے اُبھر رہے تھے، اس کا تصور بھی نہیں کیا جا سکا تھا کہ خودکفیل سرطانی خلیوں کی نمو اور غیر مرئی وائرس کے درمیان کوئی رشتہ بھی ہو سکتا ہے۔

تقریباً اسی وقت، راکفیلر فاؤنڈیشن کے تیس سالہ تحقیق کارکن پیٹن راؤز نے کچھ تجربات کیے تھے جو پہلی نظر میں بہ ظاہر دور افتادہ معلوم ہوئے تھے۔ انھوں نے ایک مہلک سرطان ۔سارکوما (sarcoma)۔ سے لیے گئے خلیے سے، جو ایک مرغی کو لاحق ہو گیا تھا، آزاد مقطر مادّے کو صحت مند مرغیوں کے جسم میں داخل کیا تھا۔ حیران کن بات یہ ہوئی کہ پہلی مرغی کی طرح ان صحت مند مرغیوں کو بھی وہی عارضہ لگ گیا تھا۔ یعنی مقطر مادّے میں موجود بیماری لگانے والے مادّے کو، جس کو راؤز سارکوما نمبرا کے نام سے جانا جاتا ہے، مرغیوں کے انڈوں یا مرغیوں کے ذریعے کاشت کیا جا سکتا ہے۔

اس کامیاب تجربے سے ترغیب پر راؤز نے اپنے تجربات جاری رکھے اور دکھایا کہ مرغیوں کے دوسرے سرطان بھی، ہڈیوں، بافتوں، cartilage یا خون کی نالیوں کے ذریعے cell-free مقطر مادّے کی صورت میں پھیلائے جا سکتے ہیں۔ یہ ایک غیر معمولی بات تھی کہ ٹیکے کے بعد ہر مقطر مادّے نے بڑی ایمان داری سے ابتدائی سرطان کو منتقل کر دیا تھا۔

راؤز کی دریافتوں کے فوراً بعد تحقیق کرنے والے بہت سے افراد نے اسی انداز میں چوہوں کے سرطان کو منتقل کرنے کی کوشش کی تھی، مگر نتائج منفی نکلے تھے۔ زیادہ تر محققین اس نتیجے پر پہنچے کہ راؤز کے منتقل سرطان میں کچھ استثنا تھی، جس سے آگاہی ممکن نہ تھی۔

1932ء میں شوپ (Shope) نے دریافت کیا تھا کہ ایک جنگلی خرگوش میں موجود غیر مہلک سرطان پےپی لوما (papilloma) کو بھی خلیے سے آزاد مقطر مادّے کے ذریعے منتقل کیا جا سکتا ہے۔ راؤز کو اس میں دلچسپی پیدا ہو گئی تھی اور انھوں نے جلد ہی دکھا دیا کہ جس وقت یہ رسولیاں اپنی نشوونما میں محدود تھیں اور کچھ عرصے بعد سکڑ کر ختم ہو رہی ہوں، کچھ حالات میں، یہ مہلک سرطان میں بھی تبدیل ہو سکتی تھیں، بالخصوص جب ان کا سامنا کم مقدار و کم معیار کیمیائی سرطان پھیلانے والے مادّوں سے ہو۔

ان تجربات کے سلسلے میں راؤز نے پہلی بار محسوس کیا تھا کہ عام خلیے سے سرطانی خلیے میں تبدیلی اچانک نہیں تھی: پالاس اتھینا (Pallas Athena) کی طرح نہیں جو تمام بکتر سمیت Zeus

کے سر پر ابھر آیا تھا؛ جسم کے محکوم خلیے کئی درجہ بہ درجہ تبدیلیوں کے ذریعے خود مختار، باغی سرطانی بن سکتے ہیں۔ اس عمل کی ابتدا میں، جسے راؤز نے "tumour progression" کہا تھا، امکانی طور پر سرطانی بن جانے والے خلیے ایک "خوابیدہ" حالت میں ہوتے ہیں۔ کیمیائی کارندے، وائرس یا ہارمون کا پیدا کردہ ہیجان ان کو زیادہ جارحانہ زندگی دے دیتا ہے۔

کئی تجرباتی نظام میں رسولی کی ترقی سے متعلق راؤز کی معلومات کی جلد ہی تصدیق ہو گئی۔ اس کے برعکس، وائرس کے بارے میں ان کے نظریے کو بہت شبہات کے ساتھ قبول کیا گیا تھا۔ یہ قیاس کہ وائرس کی پھیلائی ہوئی بیماریاں آلودگی کے باعث ہوتی ہیں اور سرطان آلودگی سے نہیں ہوتا، اس قدر گہرے طور پر منقش ہو گیا تھا کہ وائرس کے پیدا کردہ تمام سرطانوں کو انوکھا استثنا کہہ دینا ایک رویہ سا بن گیا تھا۔ "راؤز سارکوما" کو پرندوں کی رسولی کہا جاتا تھا، جو تھن والی مخلوق کے لیے اہم نہیں تھی؛ شوپ کا "پے پی لوما" تھن والی مخلوق کی رسولی تھا مگر نیک چلن نوعیت کا؛ اور جب 1930ء کے عشرے میں بٹنر (Bittner) نے دودھ کے ذریعے منتقل ہونے والے وائرس سے چوہے میں سرطان دریافت کیا تھا، اس وقت عام طور پر یہی سمجھا جاتا تھا کہ جینیاتی اور ہارمونی عناصر کے مقابلے میں، جن کو اس مخصوص رسولی کے آغاز کا ذمے دار سمجھا جاتا تھا وائرس کی اتنی زیادہ اہمیت نہیں ہوتی۔

1950ء کے عشرے میں حالات بالکل تبدیل ہو گئے۔ وائرس کی رسولی کا مطالعہ سرطان کی جدید تحقیق کا مرکزی نقطہ بن گیا ہے۔ اس غیر معمولی تبدیلی کی ذمے دار دو ترقیات ہیں۔ جراثیمی جینیات کے میدان کی حالیہ ترقیات کے باعث خود وائرس کے تصور کی دوبارہ توضیح کی طرف رہنمائی ہوئی ہے۔ پھر یہ معلوم ہوا کہ کچھ مخصوص قسم کے وائرس، میزبان خلیے میں، اس کو ہلاک کیے بغیر، یا اس کی اضافے کرنے کی صلاحیت کو روکے بغیر، خود اپنے جینیاتی پُرزے داخل کر دیتے ہیں۔ اس طرح اس میں داخل ہونے والا مادہ عملی طور پر میزبان خلیے کے جینیاتی مادے سے مرکب ہو جاتا ہے اور نئے موروثی عنصر کی طرح کام کرنے لگتا ہے۔ اس طرح وائرس سے ہونے والی آلودگی خلیائی خصوصیات میں کچھ مستقل تبدیلیاں کر سکتی ہے۔ وائرس کے تصور کے اس طرح کے re-evaluation نے یہ سمجھنا ممکن بنا دیا ہے کہ رسولی کے وائرس عام خلیوں کے ضابطہ بند رویے میں تبدیلی لا کر ان کو تیز رفتار مہلک سرطانی خلیے بنانے کی خصوصیات دے سکتے ہیں۔ اسی دوران تھن رکھنے والے اجسام میں مہلک سرطان بنانے پر تیار کرنے والے کئی نئے وائرس دریافت کیے گئے

تھے۔ 1981ء میں گراس (Gross) کو ایک خلیہ ملا تھا جو چوہوں میں لیوکیمیا شروع کر سکتا ہے۔ چند برس بعد دو خواتین سائنس دانوں اسٹیورٹ (Stewart) اور ایڈی (Eddy) نے دو غیر معمولی نوعیت کے وائرس، پالیوما (polyoma) پکڑ لیے تھے جو تھن رکھنے والے مختلف قسم کے اجسام میں کئی مختلف نوعیت کے سرطان شروع کر سکتے تھے۔ 1960 کے بعد سے ایک درجن سے زیادہ نئے رسولی وائرس پکڑے جا چکے ہیں۔ مزید یہ بھی پتا چلا تھا کہ رسولی وائرس تجرباتی نلی (test tube) میں موجود عام خلیوں کو بھی مختصر عرصے کی 'ملاقات' کے دوران ہی مہلک خلیوں میں تبدیل کر سکتے ہیں۔ اس دریافت نے انسانی خلیوں کی سرطانی خلیوں میں براہ راست قلب ماہیت پر مطالعے کے نئے راستے کھول دیے تھے، ایسے راستے جو پہلے زندہ نامیاتی اجسام کی دیواروں کے پیچھے چھپے ہوئے تھے۔ غیر معمولی طور پر، یہ بھی دکھایا جا سکا تھا کہ راؤز کا اپنا دریافت کردہ وائرس بھی، جس کو تھن رکھنے والے اجسام کے لیے کم اہم سمجھا جاتا تھا، کچھ حالات میں، تھن رکھنے والے بہت سے اجسام میں سرطان کی شروعات کر سکتے ہیں، بلکہ تجرباتی نلکیوں میں کاشت کیے جانے والے انسانی خلیوں کو بھی 'بدمعاش' بنا سکتے ہیں۔ لنڈ (Lund) اور اُپسالا (Uppsala) کے دو سائنس دانوں نے اس سلسلے میں بہت اہم اضافے کیے ہیں۔ ابھی تک یہ واضح نہیں ہوا ہے کہ وائرس کس طرح سرطان شروع کرتے ہیں، مگر ایسے بہت سے اشارے ملے ہیں کہ وائرس کسی چھوٹے بچے کی طرح بھس میں چنگاری ڈال کر بھاگ جانے جیسی حرکتیں نہیں کرتے؛ ایسا محسوس ہوتا ہے کہ وائرس کے اپنے جینیاتی مادے قلب ماہیت شدہ خلیوں میں مہلک رویوں کی ابتدا کے ذمے دار ہوتے ہیں۔

راؤز کی دریافت کو جدید سرطانی تحقیق میں آگے بڑھ کر اپنے لیے غالب جگہ بنانے میں تقریباً نصف صدی کا عرصہ لگ گیا۔ اس کے مقابلے میں، چارلس ہیوگنز کی دریافت کا فوری اور عملی اطلاق ہو گیا تھا، اور اس نے مہذب دنیا کے بہت سارے شدید بیمار مریضوں کو، قابل قدر اور نسبتاً بے علامت زندگی کے سال فراہم کیے ہیں۔ پہلی نظر میں، راؤز اور ہیوگنز کے اضافے بالکل مختلف نوعیت کے معلوم ہو سکتے ہیں، مگر ان دونوں میں ایک قدر مشترک ہے۔ دونوں ہی اس سوال کے جواب کے متلاشی تھے: کیا سرطانی خلیہ نامیاتی جسم کی تہذیبی پابندیوں کے نظام سے آزاد اور مکمل طور پر خود کفیل ہوتا ہے، یا، کیا یہ عام خلیے کی ردعمل پیدا کرنے کی کچھ صلاحیت کو قائم رکھتا ہے؟ راؤز نے اپنے تجربات سے واضح کر دیا کہ ایسے بھی کچھ سرطانی خلیے ہوتے ہیں جن کی اپنی اندرونی عادتوں کے باعث ہی نشوونما نہیں ہوتی، بلکہ وہ وائرس کے بیرونی، یا کیمیائی کارندوں کے اثرات

کے باعث بڑھتے ہیں۔ ہیوگنز نے اپنے تجربات سے واضح کیا کہ دوسرے رسولی کے خلیے بھی جسم کے فطری ہارمون سے اسی قسم کے منحصرانہ رویے کا مظاہرہ کر سکتے ہیں۔ انھوں نے کتوں کے پراسٹیٹ غدود پر تجربات شروع کیے تو پتا چلا کہ مذکر جنسی ہارمون کی کارگزاری اس کی نشوونما کی، اور مؤنث ہارمون اس میں رکاوٹ بنے تھے۔ یہ نقطۂ ابتدا تھا، انسانی پراسٹیٹ کے سرطان کا ہارمون سے علاج کا، اس قیاس پر کہ انسانی پراسٹیٹ سے بھی ویسا ہی ردِعمل ہو سکتا ہے جیسا کتوں پر ہوا تھا، اور اس طرح انسانی پراسٹیٹ کے سرطانی خلیے عام خلیوں کے ہارمونی ردِعمل کے کچھ حصے برقرار رکھ سکیں گے۔ اس توجیہ کی بنیاد پر جراحی کے ذریعے خصیے نکال دینے سے مردانہ جنسی ہارمون کی پیداوار روکی جا سکے گی، اور/یا نسوانی ہارمون سے مرض کا مقابلہ کیا جائے گا۔

اس طرح، یہ دکھا کر کہ بنیادی قیاس درست تھا، غیر معمولی نوعیت کے معالجانہ نتائج حاصل کیے گئے۔ پراسٹیٹ کے سرطان کے مریضوں میں سے نصف کے، جن کا مرض جراحی کے درجے سے بہت آگے بڑھ چکا تھا، اور جن کے پراسٹیٹ غدود کے اطراف کے خلیے، بلکہ کچھ عضو، بھی سرطانی ذرّوں کی بمباری سے متاثر ہو چکے تھے، پراسٹیٹ غدود نے سکڑنا شروع کیا اور، اطراف کی بافتوں سے، بلکہ دوسرے متاثرہ عضو سے بھی، سرطانی رسولی غائب ہونے لگی تھی۔ ایسے مریض، اس علاج کے بغیر جن کی زندگی مختصر عرصے تک محدود ہو کر رہ گئی تھی، برسوں سرطانی علامات سے مبرا رہے تھے۔ سرطان کے علاج کا یہ ایک بالکل نیا طریقہ تھا، اور جوہری تاب کار کارندوں کے بجائے non-toxic قدرتی ہارمون سے، کچھ معمولی ضمنی اثرات سمیت، علاج ہونے لگا، جس کے ذریعے ایسے مریضوں کی بھی مدد ممکن ہو سکی جو بالکل لاعلاج اور زندہ درگور تصور کیے جاتے تھے۔

پراسٹیٹ کے غدود کے علاج کے علاوہ، ہیوگنز نے انسانی پستان کے سرطان کا بھی ہارمون کے ذریعے علاج شروع کیا۔ اگرچہ اس کی بلحق قدر محدود رہی ہے، اس لیے کہ پستان کے خلیے اکثر اپنے عام موروثی خلیوں کے ہارمونی ردِعمل سے مبرا پائے گئے ہیں۔ پھر بھی، اس علاج کے ذریعے، لاعلاج مریضوں کو بھی طویل قابلِ برداشت عرصے تک تکلیف دہ علامات سے مبرا رکھا جا سکتا ہے۔

تعجب، کہ پیٹن راؤز پہلے شخص تھے جنھوں نے ہیوگنز کی دریافت کی اہمیت کا اعتراف کیا۔ انھوں نے لکھا تھا، ''...اس دریافت کی اہمیت، اپنے عملی اثرات سے پرے بھی بہت بلند ہے؛ اس کا مطلب یہ ہے کہ سرطانی علاج کے سلسلے میں تمام خیالات اور تحقیق، دونوں اس تصور کے باعث بھٹکتے رہے ہیں کہ سرطانی خلیے فطری طور پر فسادی خلیے ہوتے ہیں۔''

راؤز اور ہیوگنز سے بہتر، کسی اور نے اس 'فساد' کی وجوہ اور حدود کی وضاحت نہیں کی ہے۔

عزیز ڈاکٹر راؤز!

آپ نے پہلا وائرس دریافت کیا ہے جو جانوروں میں ٹھوس رسولی شروع کرتا ہے، اور اس طرح آپ نے وائرس اور سرطان سے نمٹنے کے لیے ایک میدان فراہم کیا ہے، ایسا اہم میدان آگاہی جو نہ صرف رسولی کی وجہ کی، بلکہ عام خلیوں کی سرطانی خلیوں میں تبدیلی کی، آگاہی بھی فراہم کرتا ہے، وہ تبدیلی، جس کی فطرت کو واضح کرنے کے لیے آپ نے کتنا کام کیا ہے۔

عزیز ڈاکٹر ہیوگنز!

جانوروں پر تجربات کے ذریعے عام اور سرطانی خلیوں کے ہارمون پر انحصار، اور اس کی بنیاد پر انسانی پراسٹیٹ اور پستان کے سرطان کا ایسا علاج جس نے پوری مہذب دنیا کے مریضوں کو، جو ہر طرح سے لاعلاج ہو گئے ہوتے، کئی برس کی کارآمد اور متحرک زندگی فراہم کی ہے، آپ کی دریافت ایک عظیم کارنامہ ہے۔

ڈاکٹر راؤز اور ڈاکٹر ہیوگنز!

آپ کے کیے ہوئے مطالعے اس مرکزی سوال پر یک جا ہوتے ہیں: در حقیقت سرطانی خلیہ کتنا بدسرشت ہوتا ہے؟ جب کہ آپ دونوں نے واضح کر دیا ہے کہ آپ کی اپنی اصطلاح کے مطابق، سرطانی خلیے "خراب سے خراب تر" ہو سکتے ہیں، آپ نے یہ بھی دریافت کیا ہے کہ وہ ہمیشہ اتنے خراب نہیں ہوتے جتنے کہ ہو سکتے تھے۔

میرے لیے یہ بڑے اعزاز اور مسرت کا باعث ہے کہ میں کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کی جانب سے آپ دونوں کو انعام پانے پر مبارک باد پیش کروں، اور آپ سے درخواست کروں کہ جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے اپنے انعام وصول کیجیے۔

چارلس بی ہیوگنز کا ضیافت سے خطاب[۲۲]

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

میں اپنی اور اپنے اہلِ خانہ کی جانب سے اس اعزاز پر، آج شب جو آپ نے عطا کیا ہے، آپ کی خدمت میں ہدیہ تشکر پیش کرنا چاہتا ہوں۔ جب بلبلیں زمزمہ خوانی کر چکی ہوں

تو دوسرے پرندوں کو خاموش ہی رہنا چاہیے، مگر ایک انعام یافتہ کو، خواہ اس کی عمر تین گھنٹے ہی کی ہو، کسی بھی موضوع پر خاموش رہنے کے لیے بڑے صبر کی ضرورت ہوتی ہے۔

ایلیاڈ (Iliad) کی دوسری جلد بحری جہازوں کی فہرست پر مشتمل ہے۔ سو، اس وقت کی باتوں کو قرضوں کی فہرست سمجھنا چاہیے، ان سب کے قرضوں کی، جنھوں نے میرے کام کو آسان بنایا ہے۔ مجھے اس وقت کسی بھی زبان کی ایسی صفات یاد نہیں آ رہی ہیں جو سویڈن کے عوام کی جانب سے اس ناقابل سبقت مہمان نوازی کے شکرانے کے لیے اعلیٰ ترین بھی ہوں اور مناسب بھی۔

مسرت کے اس موقعے پر میرا پہلا تشکر اپنی بیوی کے لیے ہے جس نے سائنسی بیوہ کی طرح اپنے دن گزارے ہیں۔ اس نے میرے اختیاری ضبطِ نفس میں کبھی دخل اندازی نہیں کی جو تخلیق کے لیے ضروری ہوتی ہے اور جو دریافت کے ولولے سے تابندہ ہوتی ہے۔ بہت ممکن ہے کہ تجربہ گاہ میں کام کرنے والے کسی انسان کی بیوی کبھی یہ سوچتی ہو کہ اس سے شوہر کی محبتوں میں پہلی اہمیت بیوی کی ہوتی ہے یا سائنس کی۔

دوسرا تشکر "بستہ بردار اور صبح دم روشن چہرے" والے بے مثال ساتھیوں کے لیے ہے۔ یہی وہ لوگ ہیں جو تجربے کی لَو کو کم نہیں ہونے دیتے۔ دریافت کے کاروبار میں جذبات کی فراوانی ہوتی ہے، جو دل میں اور سر میں نشوونما پاتے ہیں۔ ایک مقصد کے لیے کام کرنے والوں میں، اپنے ساتھیوں کے لیے چاہ ناگزیر ہو جاتی ہے۔

تیسرا تشکر اس حیرت ناک فوقیت کے لیے ہے جو طبّی تعلیم کے دوران مجھے حاصل رہی ہے۔ ایک ڈاکٹر کو اپنے بیمار مریضوں کے علاج کے لیے سہولیات کی نعمت مہیا ہوتی ہے۔ یونی ورسٹی نے بھی مجھے ایک مطب مہیا کیا تھا جس میں ان مریضوں کی خدمت گاری کی جا سکتی تھی جن کے لیے کچھ بھی نہیں کیا جا سکتا تھا۔

یہ بہت تعجب انگیز معاملہ ہے۔ یہ وجدان پیدا کرنے والا ہے۔ یہ ہیبت ناک ہے۔ یہ حیرت انگیز ہے۔

سرطان کے ذہنی کرب کو سر ٹامس براؤن (Sir Thomas Browne) نے ان الفاظ میں بیان کیا تھا: "طویل زندگی کا عادی ہو جانے کے بعد ایک انسانِ محض کے لیے بہت مشکل ہوتا ہے کہ وہ سب کچھ چھوڑ دے سوائے اس کے، جس کی آمد طے ہو۔"

سرطان پر کام کرنے والا ہمیشہ ایک ملاح کی طرح دعا کرتا ہے: "اے خدا، تیرا سمندر

کتنا وسیع ہے اور میری کشتی کتنی چھوٹی ہے۔"

پھر بھی، شروعات ہو چکی ہے۔ کچھ نہ کچھ تو اُبھرے گا، عوام کے لیے جس کے کچھ معنی ہوں گے۔ کم اہمیت، مگر مسرت آگیں ضرور ہوتا ہے، یہ خیال کہ ہماری ناتواں کوششوں کو اسی میدان کے ساتھی کارکنوں کی منظوری بھی حاصل ہے جنھیں ہر ہفتے، اور ہفتے کے ساتوں دن، مشترکہ مسئلے پر کام کرنے کے مسرت ریز مواقع فراہم ہوتے ہیں۔

اور فجر کی اذان کی طرح انھوں نے مجھے دس دسمبر 1965ء کو اسکینڈے نیویا طلب کر لیا ہے۔

آپ کا بے حد شکریہ!

○

فرانسوا جیکب/ آندرے لوف/ ژاک مونو[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: کیمیائی خمیرے کی جینیاتی ضابطہ بندی اور وائرس کی ترتیب سے متعلق ان کی دریافتوں کے لیے۔

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

اس نوبل انعام برائے فعلیات وادویات میں، جو کیمیائی خمیرے کی جینیاتی ضابطہ بندی اور وائرس کی ترتیب سے متعلق دریافتوں کے لیے دیا جارہا ہے، پروفیسر فرانسوا جیکب، آندرے لوف اور ژاک مونو برابری سے شریک ہیں۔

تحقیق کا یہ مخصوص دائرہ کسی طرح بھی آسان نہیں کہا جاسکتا۔ میں نے انعام پانے والوں میں سے ایک، پروفیسر جیکب کو ماہرین کے ایک مجمعے کو تقریباً ان الفاظ میں تنبیہ کرتے سنا تھا: ''جینیاتی میکانزم کے بیان کے لیے ہمیں فیصلہ کرنا ہوگا کہ [ہم کسی شے یا کسی امر کو] نادرست کہیں یا ناقابلِ فہم کہیں۔'' جہاں تک میرا شعور اجازت دے گا، اس تقریر کے دوران میں صرف نادرست

1. François Jacob, André Lwoff, Jacques Monod, France - 1965
2. Professor Sven Gard

رہنے کی کوشش کروں گا۔

یہ بات رفتہ رفتہ زیادہ واضح ہوتی جا رہی ہے کہ اس سوال کا جواب، جسے اب تک رومانوی انداز میں زندگی کا راز کہا جاتا رہا ہے، عمل کے میکانزم، موروثی مادے کی ساخت اور جین ہی میں تلاش کیا جانا چاہیے۔ تحقیق کے اس میدان کو فطرتی طور پر، بیرونی دائرہ رہ کر اور مختلف درجات میں دیکھا جاتا رہا ہے۔ صرف حالیہ برسوں میں ان بنیادی مسائل پر سنجیدگی سے معاملہ کرنا ممکن ہوا ہے۔

ماضی میں انعام پانے والوں میں سے کئی: بیڈل، ٹاٹم، واٹسن، کرک، ولکنس، کورن برگ اور اوکوا نے تحقیق کے اس دائرے میں کام کیا ہے اور کچھ بنیادی تجاویز تیار کی ہیں جنھوں نے فرانسیسی طلبہ کو کوشش جاری رکھنے کے قابل بنایا ہے۔ یہ ثابت ہو چکا ہے کہ جین کے اعلیٰ کارہائے منتہی میں سے ایک کام خلیے کے اندر کے کئی کیمیائی خمیروں کی نوعیت کا پتا چلانا ہوتا ہے۔ یہ خمیرے وہ آلے ہوتے ہیں جو تمام تر ردِعمل کو کنٹرول کرتے ہیں، جن سے خلیائی مادے تشکیل پاتے ہیں اور زندگی کے مختلف اعمال کے لیے ضروری توانائی فراہم ہوتی ہے۔ اس طرح ہر خاص خمیرے کے لیے ایک مخصوص جین ہوتی ہے۔

اس کے علاوہ، جین کی کیمیائی ساخت پر بھی کچھ روشنی ڈالی گئی ہے۔ اُصولی اعتبار سے، ان کی شکل ایک دُہری زنجیر جیسی ہوتی ہے جس میں چار مختلف اجزا ہوتے ہیں، جن کو انگریزی زبان کے حروفِ تہجی a, c, g, اور t کا نام دیا گیا ہے اور ان کی خصوصیت ایک دوسرے سے مل کر جوڑے بنانا ہے۔ ان زنجیروں میں سے ایک میں 'a' اور 't' کو ملنا ہوتا ہے، اور دوسری میں 'g' اور 'c' مل کر جوڑے بناتے ہیں، مگر جین کی پوری لمبائی میں یہ کہیں بھی، کسی بھی ضابطے کے مطابق آپس میں جڑ سکتے ہیں، اس طرح ان کے ملاپ لامحدود ہو جاتے ہیں۔ جین کی ایک زنجیر میں جوڑوں کی کئی سو سے کئی ہزار تک، اکائیاں ہوتی ہیں؛ ایسے ڈھانچے کروڑوں جین کے لیے آسانی سے کئی خصوصی نمونے بنا سکتے ہیں، اندازے کے مطابق جو ایک خلیے میں ہوتے ہیں۔

جین کے ماڈل میں دو قسم کے رمزیہ (coded) پیغامات ہوتے ہیں۔ اگر جین کی دُہری زنجیر کو لمبائی میں شگافتہ کر دیا جائے، اور ہر آدھا حصہ ایک نیا شریکِ کار بنا لے تو آخری نتیجہ دو دُہری زنجیروں پر منتج ہوگا، جو اصلی جین کی ہم شکل ہوں گی۔ پس، ماڈل میں اطلاعات ہوتی ہیں جو جین کی اصلی ساخت سے مربوط ہوتی ہیں، جو وراثت کے مطابق افزائش کی اجازت دیتا ہے۔ جب کوئی خلیہ تقسیم ہوتا ہے تو تقسیم سے بننے والی ہر بیٹی جین 'کو مادر جین' کی ہو بہو نقل ملتی ہے۔ اور دُہری جین کا

ڈھانچا اس امر کو یقینی بناتا ہے کہ موروثی مادّہ، جس کی ضرورت ہوتی ہے، محکم اور مستقلاً قائم رہے۔

مگر اس ماڈل کو اور طرح بھی پڑھا جا سکتا ہے۔ جین کی لمبائی میں، تین تین کے گروہ میں حروف ہوتے ہیں اور ان سے رمزیہ الفاظ بنتے ہیں۔ چار letters سے بنے ایک alphabet سے تیس سے زیادہ اور مختلف الفاظ بنتے ہیں اور ایسے الفاظ کی جین کا سلسلہ، کسی خمیرے یا دوسرے پروٹین کو ساخت کی تفصیلات فراہم کرتا ہے۔ پروٹین بھی زنجیری مالیکیول ہوتے ہیں جو بیس یا اس سے بھی زیادہ مختلف تعمیراتی ٹکڑوں سے مل کر بنتے ہیں۔ تعمیرات کے ہر ٹکڑے میں تین letters سے بنا ہوا کیمیائی رمز ہوتا ہے۔ اس طرح جین میں ہر خاص پروٹین کے باقاعدہ لگے ہوئے تعمیراتی ٹکڑوں کے نمبر اور ان کی قسم کے بارے میں اطلاع موجود ہوتی ہے۔

اس طرح یہ امر پہلے ہی واضح ہوگیا تھا کہ موروثی نقشے میں تمام مادّوں کی ساختوں کی مجموعی اطلاعات موجود ہوتی ہیں جو زندہ خلیے کے کام کے لیے ضروری ہوتی ہیں، مگر یہ معلوم نہیں تھا کہ جینیاتی اطلاع کو کس طرح کیمیائی حرکت میں روبہ عمل لایا جاتا ہے، یا ان کی قلب ماہیت کس طرح کی جاتی ہے۔ جہاں تک جین کی کارگزاری کا معاملہ ہے، یہ سمجھا جاتا تھا کہ جب کوئی نیا خلیہ وجود میں آتا ہے تو یہ ایک قسم کی نسلی افزائش میں شامل ہوتی ہیں، نئے مادّے پیدا کرتی ہیں جو خلیے کی زندگی کی لیے ضروری ہوتے ہیں، مگر اس کے بعد خلیے کے دوبارہ تقسیم کے وقت تک سوتی رہتی ہیں۔ یہ قیاس کیا جاتا تھا کہ کیمیائی ساز وسامان کی ساخت اور ان کی تشکیل کے اس طرح طے کیے جانے سے تمام نگرانی کروانے میکانزم جو خلیے میں ماحول کی تبدیلی کو قبول کرنے کی لیاقت کے لیے ضروری ہوتے ہیں، اور بہ وقتِ ضرورت مختلف قسم کے ہیجانات پر مناسب انداز میں ردِ عمل ظاہر کرتے ہیں۔

سب سے پہلے تو فرانسیسی کارکنوں کا ایک گروہ یہ دکھانے میں کامیاب ہوگیا تھا کہ ساختوں سے متعلق اطلاعات کیمیائی طور پر کس طرح استعمال کی جاتی ہیں۔ جین کی تقسیم سے مشابہ ایک عمل میں جینیاتی رمز کی ہو بہو نقل تیار کی جاتی ہے اور اس کو پیغام رساں بنایا جاتا ہے۔ پھر ثانی الذکر کو خلیے کے کیمیائی ''کارخانے'' میں شامل کیا جاتا ہے، اور فیتے کی طرح ایک چرخی پر لپیٹا جاتا ہے۔ چرخی پر ہر حرف کی آمد پر ایک تعمیراتی اکائی کو بٹھایا جاتا ہے، جو اپنے ساتھ اس حرف کا ایک متبادل لاتی ہے اور خود کو، ٹکڑوں میں کٹے ہوئے، معمے کے ایک ٹکڑے کی طرح جما لیتی ہے۔ اس طرح، ایک پروٹین اور اس کا مناسب ڈھانچا بنانے کے لیے پروٹین کے تعمیراتی ٹکڑے، ایک کے بعد دوسرا، منتخب اور صف بند کیے جاتے ہیں۔

مگر پیغام رساں مادّہ زیادہ دیر باقی نہیں رہتا۔ جِینز بھی چند بار کی ریکارڈنگ کے بعد ختم ہو جاتی ہے۔ اس طرح کیمیائی خمیرے بھی استعمال ہو جاتے ہیں۔ اس لیے خلیے کی کارکردگی کو برقرار رکھنے کے لیے ضروری ہوتا ہے کہ پیغام رساں مادّے کی بلاتوقف پیداوار جاری رہے، یعنی، متبادل خلیے کی حرکت مسلسل ہوتی رہے۔

مگر خلیے خود کو مختلف بیرونی حالات کے موافق کر سکتے ہیں۔ اس طرح ضروری ہوتا ہے کہ ایسا کوئی میکانزم موجود رہے جو جِین کی سرگرمی کو کنٹرول کرتا رہے۔ ایسی ساختوں کی فطرت کے بارے میں تحقیق ایک غیر معمولی کارگزاری ہے جس نے پُر اسرار حیاتیاتی مظاہر کے سلسلے کی ممکنہ توضیح کے راستے کھول دیے ہیں۔ کارگزار درجے کی نادیدہ جِین کی دریافت، جو ساختیں بنانے والی جِین کو کنٹرول کرتی ہیں، ایک غیر معمولی انکشاف ہے۔

کارگزار جِین دو قسم کی ہوتی ہیں۔ ایک قسم کیمیائی اشارے دیتی ہے جن کا ادراک دوسری، وصول کنندہ قسم کی جِین کرتی ہے۔ ثانی الذکر، ساختیں بنانے والی، ایک یا ایک سے زیادہ، جِین کو کنٹرول کرتی ہے۔ جب تک دیے جانے والے اشاروں کا سلسلہ چلتا رہتا ہے، وصول کنندہ جِین بند رہتی ہے اور ساختیں بنانے والی جِین ساکت رہتی ہیں۔ باہر سے آنے والے، یا خلیے کے اندر ہی بننے والے، کچھ مادّے کیمیائی اشاروں پر مخصوص طریقے سے اثر انداز ہوتے ہیں اور ان کے کردار کو تبدیل کر دیتے ہیں تاکہ وہ وصول کنندہ پر مزید اثر اندازی نہ کر سکیں۔ پھر ثانی الذکر کھل جاتی ہے اور ساختیں بنانے والی جِین کو متحرک کر دیتی ہے؛ پیغام رساں مادّہ تیار ہوتا ہے اور کیمیائی خمیروں یا دوسرے پروٹین کی ترتیب شروع ہو جاتی ہے۔

اس طرح، جِین کی کارکردگی کا کنٹرول منفی ہوتا ہے: ساختیں بنانے والی جِین صرف اسی وقت تک متحرک رہتی ہیں جب تک ان کو روکنے والے اشارے آ نہیں جاتے۔ اس مرحلے پر کیمیائی کنٹرول کو کئی معنوں میں برقیاتی سرکٹ کا مماثل کہا جا سکتا ہے، جیسا کہ ٹیلی وژن سیٹ میں ہوتا ہے۔ اسی انداز میں، ایک پیچیدہ نظام بنانے کے لیے، وہ ایک دوسرے سے مربوط یا ایک سلسلے میں صف آرا کی جا سکتی ہیں۔

اس نوعیت کے کنٹرول کی مدد سے، آزاد، زندہ، واحد خلیے پر مبنی نامیاتی جسم، جب ضرورت پڑے، کیمیائی خمیرے پیدا کر سکتا ہے، یا کیمیائی ردِ عمل کو روک سکتا ہے، اگر اس سے نقصان پہنچنے کا خدشہ ہو؛ ایک ہیجان خیز اشتعال تحریک، پرواز، یا حملے کو ضرورت کے مطابق بھڑکا

سکتا ہے۔ایسی میکانزم میں خلیے کی نشوونما کو زیادہ پیچیدہ ساخت بنانے کی طرف راغب کیا جا سکتا ہے۔
یہ امر خاص کر قابلِ غور ہے کہ وائرس کی سرگرمی، اصولی طور پر، اسی طرح کنٹرول کی جا سکتی ہے۔

بکٹیریا خوروں (Bacteriophages) میں، صادر کرنے، وصول کرنے سمیت، مکمل جنیاتی کنٹرول سرکٹ، اور تعمیراتی جین موجود ہوتی ہیں۔ جس دم کیمیائی اشارے بھیجے جا رہے ہوں، وائرس غیر متحرک رہتا ہے۔ جب اس کو کسی خلیے میں جما دیا جائے تو یہ عام خلیے کی طرح پیش آنے لگتا ہے، اور اس پر ایسی نئی خصوصیات صادر کرنے لگتا ہے جو اس کی حیات کو باقی رکھنے کے امکانات کی جدوجہد میں کام آتی ہیں۔ پھر بھی، اگر اشاروں کو روکا جائے تو وائرس متحرک ہو جاتا ہے، تیزی سے بڑھنے لگتا ہے، اور جلد ہی میزبان خلیے کو مار دیتا ہے۔

ترقی یافتہ ٹیکنالوجی کے اس دور میں ہم بڑی آسانی سے اپنے بارے میں مبالغہ آمیز رائے رکھنے پر مائل ہو جاتے ہیں۔ اس طرح، برقیات کے میدان کی کارنمائیوں کے لیے ہم عظیم اعتراف کے حق دار ہو جاتے ہیں، جب ہم، مثال کے طور پر، اجزا کے حجم کو کم کرنے کے لیے مختصر کاری (miniaturization) کی کوشش کرتے ہیں، تا کہ مشین کا حجم گھٹ جائے اور وزن کم ہو جائے۔ اس عمل نے خلائی سائنس کی ترقی میں اضافہ ممکن بنا دیا ہے۔ پھر بھی، ہمیں یاد رکھنا چاہیے کہ کروڑوں برس پہلے، قدرت نے ایسے مکمل نظام بنا دیے تھے، جو آدمی کی آج تک کی تمام تر ایجادی دانش کے تصور سے کہیں زیادہ ترقی یافتہ ہیں۔ ایک واحد خلیے میں، جس کی قامت 1/100,000 ملی میٹر کے برابر ہوتی ہے، کیمیائی کنٹرول کے کئی لاکھ سرکٹ ہوتے ہیں، جو نہ صرف پوری طرح ہم آہنگ ہوتے ہیں بلکہ بغیر کسی خطا کے اپنے کام انجام دیتے رہتے ہیں۔ مختصر کاری کے عمل کو زیادہ بہتر بنانا شاید ممکن نہ ہو؛ اب ہم ایسے درجے پر پہنچ چکے ہیں جہاں پُرزے ایک واحد مالیکیول پر مشتمل ہوتے ہیں۔ فرانسیسی کارکنوں کے گروہ نے ایک نئی تحقیق کا میدان کھول دیا ہے، جس کو صحیح معنوں میں مالیکیول کے علم الحیات کا نام دیا جا سکتا ہے۔

لوف، خورد حیاتیات کی، مونو، بائیو کیمیا کی، اور جیکب خلیاتی جنیات کی نمائندگی کر رہے ہیں۔ ان کی فیصلہ کن دریافتیں ممکن نہ ہوئی ہوتیں، اگر ان میدانوں سے متعلق لیاقت اور تکنیکی دانش نہ ہوتی، اور تینوں تحقیق کرنے والوں کے آپس میں قریبی رابطے نہ ہوتے۔ مگر زندگی کا معما محض دانش اور تکنیکی ہنر سے ہی حل نہیں ہو جاتا۔ انسان میں مشاہدے، منطقی دانش، خیالات کی ترتیب کی استعداد، وجدان اور سائنسی الہام کی صلاحیتیں ضروری ہوتی ہیں، ان تینوں کو جو فراوانی

سے بخشی گئی ہیں۔

اس میدان میں تحقیق سے ابھی ایسے نتائج حاصل نہیں ہوئے ہیں جن پر عملی طور سے کام کیا جا سکے۔ پھر بھی، ان دریافتوں نے حیاتیات کے میدان میں تحقیق کو ایسی قوت رفتار دی ہے جس کے دوررس اثرات پانی کے بلبلوں کی طرح پھیلتے جاتے ہیں۔ اب، جب کہ ہم ان میکانزم کی فطرت سے واقف ہو چکے ہیں، تمام تر نتائج کے ساتھ، ان پر قابو پانے کے امکانات پیدا ہو گئے ہیں جو یقینی طور پر عملی ادویہ میں کام آئیں گے۔

فرنسوا جیکب، آندرے لوف، ژاک مونو!

تکنیکی اعتبار سے، اپنے پاک دامن تجربات اور ذہانت سے پُر منطقی محصولات کے طفیل، آپ ضروری کارگزاریوں سے قریبی طور پر آشنا ہو گئے ہیں، جیسا، آپ سے پہلے کوئی نہیں کر سکا ہے۔ عمل، ربط، تصرف، تغیر، وغیرہ زندہ مادوں کے سب سے زیادہ متاثر کن مظاہر ہوتے ہیں۔ ان کی حرکی سرگرمی اور ڈھانچے کے بجائے میکانزم پر زور دے کر آپ نے مالیکیول کی حیاتیات کی سائنس کی بنیاد رکھ دی ہے۔

کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کی جانب سے گزارش ہے کہ آپ ہمارا اعتراف اور دلی مبارک باد قبول فرمائیں۔ آخر میں، آپ سے درخواست ہے کہ شہ نشین پر تشریف لا کر جلالت مآب کے دستِ مبارک سے اپنے انعامات وصول فرمایئے۔

(کسی انعام یافتہ کے خطاب کا انگریزی ترجمہ میسر نہیں ہوا)

O

کانراڈ بلاخ / فیوڈور لائینن[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: روغن آمیز تیزاب کے استحالے اور کولیسٹرول کی ضابطہ بندی اور اس کی میکانزم سے متعلق دریافتوں کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

نوبیل فاؤنڈیشن کی ابتدا سے کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کے پروفیسر حضرات فعلیات یا ادویات کے انعامات کے مستحق افراد کو منتخب کرتے رہے ہیں۔ کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کی اب یونی ورسٹی کے درجے پر تنظیم ہو چکی ہے اور پروفیسروں پر مشتمل عملے کی ذمے داریاں وسیع شدہ کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کے طبی شعبے نے سنبھال لی ہیں۔ اس کی کارکردگی کی فہرست کا آخری مد اس برس کے انعام یافتگان کے انتخاب کا فیصلہ کرنا تھا، اور ماہ اکتوبر کی پندرہ تاریخ کو پروفیسر کانراڈ بلاخ اور پروفیسر فیوڈور لائینن کو 'روغن آمیز تیزاب کے استحالے (metabolism) اور کولیسٹرول کی ضابطہ بندی اور اس کی میکانزم سے متعلق دریافتوں کے لیے' انعام دیے جانے کا فیصلہ کیا گیا تھا۔

---

1. Konrad Bloch, USA - Feodor Lynen, Germany - 1964
2. Professor S. Bergström

کولیسٹرول کے معنی گردے کی پتھری کے ہوتے ہیں اور اس نام کی وجہ یہ ہے کہ تقریباً 200 برس قبل کولیسٹرول انسانوں کی گردے کی پتھری سے علاحدہ کیا گیا تھا۔ انسانوں کی بیماریوں سے کولیسٹرول کا ایک اور رشتہ حال ہی میں نکالا گیا ہے۔ پچھلے عشرے کے دوران کولیسٹرول اور شریانوں میں لاکھ جیسے مادّوں کا جمع ہو جانے (atherosclerosis) کے باہمی تعلق، اور غذا اور خون میں دوسری چربیوں اور کولیسٹرول پر ایک دل چسپ مباحثہ ہوا تھا، جس کی خبریں اخباروں میں بھی شائع ہوتی تھیں۔ شاید اس مباحثے میں کسی طرح یہ امر پوشیدہ رہ گیا تھا کہ کولیسٹرول ہمارے خون اور خلیوں کا ایک ضروری حصہ ہے اور یہ بھی کہ یہ مادّہ جسم کی کچھ اہم ذمے داریاں پوری کرتا ہے۔ 1910ء اور 1920ء کے عشروں کے دوران اس کی کیمیائی ساخت کی وضاحت نامیاتی کیمیا کی نمایاں کامیابی ہے۔ 1928ء میں جرمن ماہرینِ کیمیا وینڈاؤس اور ویلاند کو کولیسٹرول اور اس سے متعلق پتے کی تیزابوں کی ساختوں پر کام کے لیے کیمیا کا نوبل انعام دیا گیا تھا۔ کولیسٹرول کی چار چھلّوں والی کاربن ساخت نہ صرف پودوں اور جانوروں کے کئی قسم کی اسٹیرائڈ الکحل میں پائی گئی تھی، بلکہ یہ مرد اور عورت دونوں کے جنسی ہارمون اور adrenal cortex وغیرہ کے ہارمون میں موجود وٹامن ڈی کا پیش رو بھی تھا۔

ان کی تشکیل کی کیفیت اور ان کے آپس کے رشتوں کے بارے میں کچھ معلوم نہیں تھا۔ جب اس برس کے انعام یافتگان نے اپنا سائنسی کام شروع کیا تھا، پروفیسر ہیویسی (Hevesy) زندہ نامیاتی اجسام میں آئیسوٹوپ کے tracers کی صورت میں استعمال سے متعلق دریافتیں کر چکے تھے۔ جب پہلی بار stable اور بعد میں ہائیڈروجن اور کاربن کے جوہری تاب کار آئیسوٹوپ دستیاب ہو گئے تھے، کولمبیا یونی ورسٹی کے ایک گروہ نے پہلی بار ان کو فراوانی سے استعمال کیا تھا، جس کی سربراہی آنجہانی روڈالف شوئن ہائمر (Rudolph Schoenheimer) کر رہے تھے، اور بلاخ نے اس میں اہم کردار ادا کیا تھا۔ آئسوٹوپیائی مرکبات کے ساتھ گروہ کے کام نے زندہ خلیے کے اندرون کی حرکی کیفیت کے بارے میں ہماری عام دانش کی بنیاد ڈالی ہے۔

ان بنیادی دریافتوں میں سے ایک دریافت سرکے کے تیزاب کے کولیسٹرول اور چربی والے تیزابوں کے تعمیراتی ٹکڑوں کی حیثیت میں کردار پر روشنی ڈالنے کے بارے میں تھی۔ ویلاند کی تجربہ گاہ میں سرکے کے تیزاب کے استحالے پر کام کرتے ہوئے لائنن، سرکے کے نام نہاد متحرک

تیزاب کو پکڑنے میں کامیاب ہو گئے تھے، جو ہمارے جسم کی تمام چربیوں کا پیش رو ہے، اور استحالے کے کئی اعمال کا مشترک نسب نما ہے۔ آئسوٹوپ تکنیک کے استعمال کی تمام ممکنہ صنائیوں کے ذریعے بلاخ اور ان کے ساتھ کارکنوں نے شاندار تجربوں کے ایک سلسلے کے ذریعے یہ دکھایا تھا کہ سرکے کے تیزاب کے دو کاربن ایٹم ایک طویل hydrocarbon کی ترتیب میں کس طرح استعمال ہوتے ہیں، جس میں تیس کاربن ایٹم squalene ہوتے ہیں، جو بعد میں تیس کاربن ایٹم، lanosterol کے ساتھ اسٹیرائڈ کے ایک نادر ردعمل میں cyclize ہوتے ہیں۔ پھر lanosterol کی، کئی پیچیدہ ردعمل کے سلسلوں کے ذریعے، کولیسٹرول میں قلب ماہیت ہوتی ہے، جس میں ستائیس کاربن ایٹم ہوتے ہیں۔ خاص دلچسپی کا باعث وہ ردعمل ہیں جو بائیڈرو کاربن، squalene، کی ترتیب کی رہنمائی کرتے ہیں، اور ان ردعمل کی وضاحت کرتے ہیں جو کئی اور چربیوں اور قدرتی مصنوعات کی حیاتیاتی ترتیب میں مشترک ہوتے ہیں، اور ان کا کریڈٹ نہ صرف بلاخ، لائینن اور ان کے ساتھی کارکنوں کو، بلکہ انگلستان کے پاپ جیک (Popjak) اور کارن فورتھ (Cornforth) کو اور امریکا کے فالکرز (Folkers) اور ان کے ساتھیوں کو جاتا ہے۔ اس کام کے سلسلے میں لائینن نے بڑی اہمیت کی دو اور دریافتیں کی ہیں جو خلیاتی استحالے کے میکانزم کو سمجھنے میں ہماری مدد کرتی ہیں: وٹامن biotin کے عمل کے میکانزم کی وضاحت اور cytohemin کی ساخت کا تعین۔

اپنے ابتدائی مدارج میں بلاخ نے بنیادی اہمیت کی ایک اور دریافت کی تھی جس میں دکھایا گیا تھا کہ کولیسٹرول پتے کے تیزابوں کا، اور زنانہ جنسی ہارمون میں سے ایک کا پیش رو ہے۔ ان دریافتوں نے تحقیق کا ایک اور میدان کھولا ہے جس نے بہت سے سائنس دانوں کو مختلف نظم و ضبط میں مشغول کر لیا ہے۔ اب ہمیں معلوم ہو گیا ہے کہ ہمارے جسم میں اسٹیرائڈ کی نوعیت کے تمام مادّے کولیسٹرول سے بنتے ہیں۔

اس برس کے انعام یافتگان کے بیشتر بنیادی بائیو کیمیائی کام کے ذریعے ہی آج ہمیں تفصیل سے معلوم ہے کہ جسم میں کس طرح کولیسٹرول اور چربی دار تیزاب ترتیب پاتے ہیں اور کس طرح ان کا استحالہ ہوتا ہے۔ یہ اعمال ردعمل کے ایک سلسلے پر مشتمل ہوتے ہیں جن کے کئی انفرادی قدم ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر، سرکے کے تیزاب سے کولیسٹرول کی ترتیب ایک عمل ہوتا ہے جس کے تقریباً تیس درجے ہوتے ہیں۔ بہت سے معاملات میں، چربیوں کی ترتیب اور ان کے

استحالے کے پیچیدہ میکانزم کی پراگندگی ہماری سب سے زیادہ اہم، بالخصوص دل اور شریانوں کی، بیماریوں کا آغاز ہوتی ہے۔ چربیوں کے استحالے کے میکانزم کا تفصیلی علم، ان کے طبی مسائل سے معتدل انداز میں نمٹنے کے لیے ضروری ہوتا ہے۔

بلاخ اور لائینن کے کام کی اہمیت اس حقیقت میں پوشیدہ ہے کہ اب ہم اُن ردِعمل سے واقف ہیں جن کا موروثی اور دوسرے عناصر سے رشتوں کی روشنی میں مطالعہ ہونا چاہیے۔ اب ہم پیشین گوئی کرسکتے ہیں کہ ہم مستقبل قریب میں اس میدان میں مزید تحقیق کے ذریعے ان بیماریوں کے انفرادی اور مخصوص معالجے کی توقع کرسکتے ہیں جو ترقی یافتہ ملکوں میں موت کی سب سے عام وجہ ہوتی ہیں۔

پروفیسر بلاخ، پروفیسر لائینن!

آپ دونوں نے میونخ میں اپنی تحقیق کی ابتدا کی تھی اور اس شہر کی فخریہ روایات کو شان دار طریقے سے آگے بڑھایا ہے۔

پروفیسر فیوڈور لائینن!

آپ آج میونخ کے ماضی کے نوبل انعام یافتگان ایڈولف فان بایر، ہانس فشر اور ہائنرخ ویلاند کی صف میں شان سے کھڑے ہوئے ہیں۔

کانراڈ بلاخ!

امیل فشر اور رچرڈ ولس ٹیٹر کی طرح آپ نے بھی میونخ کو چھوڑ دیا اور نئی دنیا میں اپنی تحقیق جاری رکھی۔

میں نے خون کی چربیوں (lipids) کے میدان میں آپ کی تحقیق کا ایک بہت مختصر خلاصہ پیش کیا ہے۔ آپ نے ہمیں استحالے کے کئی بنیادی ردِعمل کا تفصیلی علم فراہم کیا ہے۔ یہ علم خون کی چربیوں کے میدان کے مختلف طبی مسائل کے مطالعے کی بنیاد کے لیے ضروری ہے۔

اب اس امر کی پیش بینی کی جاسکتی ہے کہ ہم مستقبل قریب میں سیکھ سکیں گے کہ ان بہت سی بیماریوں سے عقلی اور کامیاب طریقے سے کس طرح نمٹا جائے۔

کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کی جانب سے میں آپ کو مبارک باد پیش کرنے میں فخر محسوس کر رہا ہوں، اور آپ سے درخواست کرتا ہوں کہ جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے اپنے انعام وصول فرمائیے۔

کانراڈ بلاخ کا ضیافت سے خطاب☆

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، عزت مآب مہمانان، خواتین و حضرات!

پچھلے چند ہفتے میرے اور میرے اہلِ خانہ کے لیے نہایت مسرتوں، شادمانی کے اور فخر کے دن تھے۔ ہم بڑے پُر جوش طریقے سے ان واقعات کی پیش بینی میں اسٹاک ہوم پہنچنے کے منتظر تھے، جو آج کی شب بلند ترین نقطے پر پہنچ گئے ہیں۔ آپ کے خیر مقدم اور مہمان نوازی کی مہرباں حرارت ہم پر غالب آ گئی ہے، اور اس سے کہیں زیادہ ہو گئی ہے، جس کی توقع تھی۔

اس وقت مجھے سب سے زیادہ، اس اعلیٰ ترین طریقے کا احساس ہو رہا ہے، جس میں آپ مجھے اعزاز بخش رہے ہیں۔ میں اپنے دل کی گہرائیوں سے نوبیل کمیٹی کا شکر گزار ہوں کہ انھوں نے میرے کام کا اعتراف کیا ہے۔ میں، اپنے دوست فیوڈور لائنن کے ہمراہ، یہاں آنے پر بہت مسرور بھی ہوں۔

میں آج شب یہاں موجود نہیں ہوتا، اگر میرے مربیوں، ساتھیوں اور شاگردوں نے پوری سائنسی زندگی میں میری رہنمائی اور امداد نہ کی ہوتی۔ کاش میں ان سب کے نام لے سکتا اور آپ کو ان کی امداد کی تفصیلات بتا سکتا۔ پھر بھی، کسی اور سے زیادہ، ایک روشن طبع اور جذبات پر اثر کرنے والے عالم، آنجہانی روڈالف شوئن ہائمر تھے، جنھوں نے مجھے بائیو کیمیا کی حیرت انگیز دنیا سے متعارف کرایا تھا۔ مجھے خوشی ہے کہ اس کے بعد سے میں نے سائنس ہی کو اپنا اوڑھنا بچھونا بنا لیا ہے، اور اگر میں ژاک بارزوں (Jacques Barzun) سے ایک جملہ مستعار لے لوں تو میں نے محسوس کیا ہے کہ "سائنس، بہترین اور مستند معنوں میں سب سے درخشاں تفریح مہیا کرتی ہے۔"

اپنے احساسات کے اظہار کے لیے اس وقت میں اس سے زیادہ کچھ نہیں کہہ سکتا کہ آپ سب کا بہت بہت شکریہ! (Tack så mycket för allt.)

سر جان سی ایکلیس / ایلن ایل ہاجکن / اینڈریو ایف ہکسلے[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعتراف کمال: خلیے کی عصبی جھلی کے بیرونِ دائرہ اور مرکزی حصے میں رُکاوٹ اور ہیجان پیدا کرنے والے ionic میکانزم کی شمولیت سے متعلق دریافتوں کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

اس برس کے نوبل انعام برائے فعلیات وادویات کا تعلق عصبی میکانزم کے زیریں حصے کے کنٹرول اور خلیوں کے درمیان اطلاع رسانی سے ہے۔ جب بھی ماہرینِ فعلیات نے ماہرینِ طبعیات وکیمیا کی طرح اکائیوں کے واقعات کی تشریح کرنے کی کوشش کی ہے تو ان کا عصبی خلیوں اور عصبی ریشوں سے سابقہ پڑا ہے۔ ریشے میں تحریک ایک برقی دھڑکن ہوتی ہے جو 1/1000 سیکنڈ کے وقفے تک قائم رہتی ہے۔ ایسی دھڑکنوں کے سلسلے میں عصبی خلیے ایک دوسرے سے رابطہ کرتے

1. Sir John C. Eccles, Australia - Alan L. Hodgkin, Andrew F. Huxley, UK - 1963
2. Professor R. Granit

ہیں اور جسم کے عضلات اور غدودوں کو احکام صادر کرتے ہیں۔

نوبیل انعام پانے والوں کے حاصل کردہ نتائج کا تعلق خود عصبی تحریک کی نوعیت سے اور برقیاتی تبدیلیوں سے ہے جو خلیوں کے اقسام میں ہوتی ہیں، بالخصوص دو بنیادی واقعات سے، جن کو ہیجان اور رُکاوٹ کہا جاتا ہے۔ ان کے طریقوں کی بنیاد برقیات پر ہوتی ہے۔ برقیاتی اعمال کو خورد الیکٹروڈ (microelectrodes) سے محفوظ، اور تقریباً دس لاکھ گنا بڑھایا جاتا ہے، تب ان کی کیتھوڈ شعاعی نلکی کے پردے پر نمائش ہوتی ہے۔

ان نئی ترقیات کی ابتدا ایک تجربے سے ہوئی تھی جو ہاجکن اور ہکسلے نے 1939ء میں کیا تھا۔ اس عمل سے برنسٹائن (Bernstein) کے کلاسیکی نظریے کا امتحان مقصود تھا جس کے مطابق عصبی تحریک ایک متحرک رساؤ کی کیفیت ہوتی ہے جو جھلی پر سے گزرتی ہوئی، اندر سے باہر، آتی جاتی رہتی ہے۔ ان حالات میں تحریک صرف امکانی تبدیلی کی نشوونما کی صورت اختیار کر سکتی ہے جو ریشے کے اندرون کے مطابق ہوتی ہے، جسے جھلی پر ناپا جاتا ہے، بشرطیکہ اس امکانی قوت کو اندرون اور بیرون کے درمیان محفوظ کیا جا سکے۔ دونوں حضرات ایک squid کے دیوہیکل عصبی ریشے پر یہ تجربہ کرنے میں کامیاب ہو گئے جس میں الیکٹرود کو داخل کرنا ممکن تھا۔ تب پتا چلا تھا کہ ایسی تحریک ایک امکانی تبدیلی کر سکتی ہے جو اندرون کے مقابلے میں ایک تہائی سے زیادہ ہوتی ہے، جس کا تعین پوٹاشیم بیٹری کے ذریعے کیا جاتا ہے۔

دوسری عالمی جنگ کے بعد ہاجکن اور ہکسلے نے اپنے غیر متوقع نتیجے سے رجوع کیا اور ایک نظریے کو پرکھنے کا فیصلہ کیا جو 1904ء میں اَرنسٹ اوورٹن (Ernest Overton) نے تجویز کیا تھا، جو بعد میں لُنڈ یونی ورسٹی میں فنِ ادویہ سازی کے پروفیسر ہو گئے تھے۔ ان کے نظریے کے مطابق عصبی تحریک باہر کے سوڈیم ions اور اندر کے سوڈیم ions کے درمیان تبادلے کے عمل میں شامل ہوتی ہے۔

اسکول کی طبیعیات نے ہمیں پڑھایا ہے کہ [برقیاتی] بہاؤ کی شدت، رُکاوٹ اور امکانی قوت ایک دوسرے سے متعلق ہوتے ہیں، جیسی کہ اوہم (Ohm) کے سادہ سے قانون میں تشریح کی گئی ہے۔ یہ مساوات کی ایک نوعیت ہوتی ہے جس میں تینوں کی مقدار نامعلوم ہوتی ہے، اس لیے تجرباتی حل کو دو کی مقدار کا علم ہونا چاہیے تاکہ تیسری مقدار کا حساب کیا جا سکے۔ اس تک پہنچنے کے لیے ہاجکن اور ہکسلے نے squid کے دیوہیکل عصبی ریشے میں دو الیکٹروڈ داخل کیے تھے۔ ایک نے طے شدہ درجوں پر وولٹیج کو clamp کیا، اور دوسرے الیکٹروڈ نے تحریک کے دوران کرنٹ کی پیمائش کی تھی۔ اس حساب سے تیسری مقدار، یعنی جھلی کی مزاحمت، کا پتا چلا تھا جس کی معکوس

مقدار، انجذاب یا رسائی وہی تھی جس کے معلوم کرنے کے لیے پیمائش کی گئی تھی۔

جس وقت مختلف قوتوں کے ionic محلول میں، کٹے ہوئے عصبیے پر، یہ تجربہ کیا گیا تو معلوم ہوا کہ تحریک کے دوران ionic کرنٹ کا انحصار دم بھر کی اور متواتر ہونے والی انجذاب کی تبدیلیوں پر تھا اور دونوں تبدیلیاں منتخب کردہ تھیں۔ تحریک کا بڑھتا ہوا دور سوڈیم انجذاب جیسا تھا جو تقریباً نصف millisecond کے بعد رُو بہ زوال دور انجذاب میں تبدیل ہو گیا تھا۔ بڑھتے ہوئے دور کے درمیان سوڈیم ions باہر سے عصبیے میں داخل ہو گئے اور ایک امکانی overshoot پیدا کیا جس کے نتیجے میں تحریک کی قوت عصبیے کی پوٹاشیم بیٹری سے زیادہ ہو گئی۔ رُو بہ زوال دور انجذاب میں پوٹاشیم ions اندر سے باہر کی طرف ہجرت کر گئے۔ دونوں ادوار کی مقداری طور پر پیمائش کی گئی اور اس کا بیان ایک فارمولے میں کیا گیا۔ کمپیوٹر میں جس کے داخلے سے، ہیجانی کیفیت پیدا کرنے کی کئی معلوم اور نامعلوم بنیادی صفات کی پیشین گوئی ممکن ہو گئی، اس حد تک جہاں ان کا انحصار دریافت شدہ ionic واقعات پر تھا۔

ہاجکن اور ہکسلے دونوں کے عصبی تحریک کے ionic نظریے میں اصولوں کی تشکیل کی گئی تھی جن کا اطلاق عصبی تحریکات پر بھی ہوتا ہے، جس میں دل کے عضلات کا الیکٹروکارڈیوگرام بھی شامل ہے، ایک حقیقت، جس کی طبی اہمیت ہوتی ہے۔ اسی طرح یہ حقیقت ریڑھ کی ہڈی والی مخلوقات کے اعصابی ریشوں پر بھی صادق آتی ہے، جیسا کہ اسٹاک ہوم کے نوبل انسٹی ٹیوٹ برائے نیورو فزیالوجی ڈاکٹر برنہارڈ فرانکن ہاؤزر (Bernhard Frankenhaeuser) نے اپنے ایک مظاہرے میں پیش کیا تھا۔ ان دونوں حضرات کی دریافتیں برانگیختگی کی نوعیت کے ادراک کی راہ کا سنگ میل ہیں۔

سر جان ایکلیس کی دریافتیں برقیاتی تبدیلیوں سے تعلق رکھتی ہیں جو اعصابی تحریکات سے اس وقت آشکار ہوتی ہیں جب یہ دوسرے اعصابی خلیے تک پہنچتی ہیں۔ اس تجربے میں 1/1,000 ملی میٹر سے کم پتلی نوک والا مائکرو الیکٹروڈ ریڑھ کی ہڈی کے حرام مغز میں موجود حرکت پیدا کرنے والے نیورون میں داخل کیا جاتا ہے۔ حرکت دینے والے خلیوں کا قطر 1/40,000 اور 1/60,000 ملی میٹر کے درمیان ہوتا ہے۔ ان میں آنے والی تحریک موثر خلیے میں ہیجانی کیفیت یا رُکاوٹ پیدا کرتی ہے، اس لیے کہ اعصابی ریشے کے سرے خلیے کی جھلی کے ہیجانی یا رُکاوٹی کیمیائی میکانزم سے منسلک ہوتے ہیں۔ ان کو synaptic میکانزم کہا جاتا ہے، اس لیے کہ ان کے سروں کی نوک synapses کے نام سے جانی جاتی ہے۔ یہ اصطلاح شیرنگٹن (Sherrington) نے متعارف کرائی

تھی۔ synapses دو قسم کے ہوتے ہیں، ایک ہیجانی ہوتا ہے اور دوسرا رُکاوٹی۔ اگر آنے والی تحریک ہیجانی synapses سے منسلک ہے تو خلیے کا ردِعمل 'ہاں' ہوتا ہے، یعنی، ہیجانیت میں اضافہ، اور اس کے برعکس، رُکاوٹی synapses خلیے سے جنہیں 'نہ' کہلواتے ہیں جس کا مطلب ہیجانیت میں کمی ہوتا ہے۔ ایکلیس نے دکھایا ہے کہ ہیجان اور رُکاوٹ کا اظہار جھلی کی امکانی قوت میں تبدیلی سے ہوتا ہے۔

جب ردِعمل کافی مضبوط ہو کہ ہیجان پیدا کرے تو جھلی کی امکانی قوت کم ہو جاتی ہے، اس حد تک کہ خلیے کو ایک تحریک شروع کرنی پڑے، جس کو ہم نے سوڈیئن تحریک کہا ہے۔ یہ تحریک خلیے کے عصبی ریشے سے گزرتی ہے، اور ہماری پیش کی ہوئی مثال کے مطابق، عضلے میں تنگی (سکڑن) کی وجہ بنتی ہے۔ ظاہر ہے کہ ایک خلیہ دوسرے خلیے کو تحریکات بھیج سکتا ہے، جس کی جھلی پر synaptic اعمال خود کو، جیسا بھی ہو، مثبت اور منفی اشاروں میں دُہراتے ہیں۔

سرگرمی میں مشغول خلیہ اس کے رُکاوٹی synapses تک پہنچنے والی تحریکات سے متاثر ہو سکتا ہے۔ اس مثال میں، جھلی کی امکانی قوت بڑھتی اور اس کے نتیجے میں، تحریک کا اخراج رُک جاتا ہے۔ اس طرح ہیجان اور رُکاوٹ ionic کرنٹ کے مطابق ہوتے ہیں جو جھلی کی امکانی قوت کو مخالف سمتوں میں دھکیلتے ہیں۔

اعصابی خلیوں میں ہزاروں synapse ہوتے ہیں جو حسی عضویات یا دوسرے اعصابی خلیوں سے نکلنے والے ریشوں کے سروں سے بات کرتے ہیں۔ synapses میں ہونے والے اعمال کا کُل جمع ہیجان اور رُکاوٹ کے درمیان توازن کی حالت کا تعین کرتا ہے، جس میں اعصابی خلیوں کے integrated پیغامات اظہار پاتے ہیں اور تحریکات کا رمزائی توضیح کرتا ہے۔

سرجان، پروفیسر ہاجکن، پروفیسر ہکسلے!

اس پُرمسرت موقعے پر، سائنس کی تاریخ کی عظیم روایات پر مبنی، بننے والے بصری اور صوتی نقوش، خود ہماری سوچ، ہماری گفتگو، ہماری پڑھت، سب کی بنیاد مرکزی اعصابی نظام کے اعمال پر ہے، یعنی، برقی اعصابی تحریکات کی زبان پر اور اعصابی خلیوں کے ردِعمل پر ہے جو synapses پر ان کے جواب دینے میں مشغول ہیں۔ peripheral اور مرکزی نظامِ اعصاب کے یکساں صورت برقی واقعات کی وضاحت کے ذریعے آپ نے اعصابی عمل کا اس درجہ صاف ادراک فراہم کیا ہے، ہمارے ہم عصروں کو اپنے دورِ حیات میں جس کے دیکھنے کی توقع نہیں تھی۔

میرے لیے یہ نہایت مسرت اور اطمینان کی بات ہے کہ میں رائل کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کی جانب سے آپ کو مبارک باد پیش کرنے کی سعادت حاصل کر رہا ہوں اور درخواست کر رہا ہوں

کہ جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے انعام وصول فرمائیے۔

سر جان سی ایکلیس کا ضیافت سے خطاب☆

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، عزت مآب مہمانان، خواتین و حضرات، ساتھی طالبانِ علم، جناب ڈراکن برگ!

میرے لیے یہ بڑے اعزاز کی بات ہے کہ میں، اس عالی شان موقعے پر، اپنے ساتھی انعام یافتگاں کی جانب سے اعلانِ تجلیل کا جواب دے رہا ہوں۔ ہم آپ کے دل خوش کن اظہار اور آپ کے نفیس انداز کے رقص و موسیقی سے لطف اندوز ہوئے ہیں۔ میں نے، ایک پرانے لوک رقاص ہونے کے باعث، آپ کے رقص کی بے مثال باقاعدگی اور شوکت کا زیادہ لطف اٹھایا ہے۔ تاہم، میں خصوصی طور پر، آپ کے فکر انگیز اور پُرخلوص خیر مقدمی اور مبارک باد کے خطاب کا جواب دینا چاہتا ہوں۔ ہماری زندگیوں کا یہ عظیم ترین دن ہے۔ یہ طویل برسوں کے تحقیقی کام کے عروج کا دن ہے۔ ہمیں اپنی شخصیت کی عظیم کشادگی کا احساس ہو رہا ہے۔ اور اب، جب کہ میں آپ سے بات کر رہا ہوں، میں خود کو سرفراز محسوس کر رہا ہوں، گویا میں کسی بہت بلند شہ نشین پر پہنچ گیا ہوں۔

اجازت دیجیے کہ میں ساٹھ برس سے زیادہ پرانے طالب علم کی حیثیت سے آپ سے بات کروں، اور نوجوان طالبانِ علم، آپ کو اپنے دو خیالات پیش کروں جو پچھلے چند برسوں میں خصوصی آب و تاب سے میرے ذہن میں ابھرے ہیں۔

سب سے پہلے تو، میرا خیال ہے کہ ہمیں اس نئے علم کے پورے منفی اثرات کا احساس ہونا چاہیے جو چاند، زہرہ اور مریخ کے مطالعے سے اور خلائی سفر کے مسائل سے پیدا ہوئے ہیں۔ ماہرینِ فعلیات کی حیثیت میں اب ہم پورے اعتماد سے پیشین گوئی کر سکتے ہیں کہ "آدمی ہمیشہ گرفتارِ زمین رہے گا۔" سوائے اس کرۂ ارض کے، ہرگز ایسی کوئی جگہ موجود نہیں جہاں آدمی رہ سکے۔ ہم اور تمام ملکوں کے ہمارے رفیق آدمیوں کو احساس ہونا چاہیے کہ ہم اس حیرت ناک، خوب صورت، صحت بخش زمین کے شراکت دار ہیں، اور یہ بھی کہ ہماری زندگی کے لیے کبھی، کوئی اور جگہ میسر نہیں ہوگی۔ اس انکشاف پر ہمیں ڈاکٹر ڈراکن برگ کی اس درخواست کی پُرزور حمایت کرنی چاہیے کہ اس زمین پر اقوامِ متحدہ کی حکومت قائم کی جائے۔

میرا دوسرا خیال یہ ہے کہ اس موجودہ دور میں ہم نے علم الحیاتیات کو بڑی بے دردی سے

غلط انداز کیا ہے۔ ہم جس زندگی سے واقف ہیں، وہ شاید اسی سیارے تک محدود ہے، اور یہاں بھی یہ زمین کے نہایت چھوٹے درجے کے مادّوں پر مشتمل ہے؛ پھر بھی ہمارے لیے یہ لامحدود اہمیت کی حامل ہے۔ ہم اسی کے ہیں، ہم داستانِ ارتقا کا حصہ ہیں۔ ہم سب کی ابتدا جینیاتی وراثت کے رموز سے ہوئی ہے۔ ہمارے سامنے جو اہم سوالات ہیں سائنسی اعتبار سے وہ اعصابی نظاموں سے متعلق ہیں۔ حیرت افزا استقبال، رسل ورسائل اور ذخیرہ کرنے کے آلے جو ہمارے شعور، ہمارے خیالات، ہماری یادداشتیں، ہمارے اعمال، ہماری تخلیقی مثالیت کو محفوظ رکھ سکتے ہیں۔ اپنی میراث اور تمدن کے لیے ہم اپنے پیش روؤں کے دماغوں کے مقروض ہیں۔ اور اب ہمارے قبضے میں ترقیات کی طاقت ہے، اس عظیم کامیابی کے ساتھ جو ہم نے اعصابی نظام کے مطالعے کے ذریعے حاصل کی ہے، حالاں کہ اب بھی ہم قدیم درجہ ادراک پر کھڑے ہوئے ہیں۔ اس کام کو عظیم دانش کی مجتمع کوششوں کی ضرورت ہے — طبیعیات، کیمیا، ریاضیات اور حیاتیات کی سائنسی تہذیب کی، مگر ابھی تک یہ مواقع نسبتاً غفلت کا شکار ہیں، چوں کہ ہمارا سائنسی تصورِ خلا اور وقت، اور مادّے کے ڈھانچے کی لا انتہائیت کے باعث ہم سے دور ہوتا جا رہا ہے۔ میں دیوانگی کی حد تک زندگی کے مطالعے کے لیے وقف ہوں، بالخصوص زندگی کے بڑے اجسام کے لیے۔ میرے نزدیک ایک بڑا سوال، جو ہمیشہ مجھ پر غالب رہا ہے، یہ ہے کہ ''میں ہوں کیا؟'' زندگی کے اس حیرت افزا تحفے کے معنی کیا ہیں؟ ہم جتنا زیادہ جانتے جاتے ہیں، اتنا ہی یہ معما بڑھتا جاتا ہے۔

اگر آپ ہم سے پوچھیں کہ ''اگر آپ اپنی زندگی کے کام کی اب شروعات کرتے ہوں، تو کہاں سے شروع کریں گے؟'' میرا جواب ہوگا، ''میں وہیں سے شروع کروں گا جہاں چھوڑا تھا۔''

میں اُمید کرتا ہوں کہ آپ نوجوان لوگوں میں سے کچھ لوگ، آدمی کو سائنسی زاویے سے سمجھنے کے عظیم چیلنج کو قبول کریں گے، اور یہ بھی کہ آپ جذبۂ شوق کے ساتھ اپنے منتخب کام کے لیے خود کو وقف کردیں گے، جیسی کہ الفریڈ نوبیل کی خواہش تھی۔

میں اپنے کلام کو اس دعا پر ختم کروں گا: خدا آپ پر نعمتیں نازل کرے!

○

فرانسس ایچ سی کرک / جیمز ڈی واٹسن / مارس ایچ ایف ولکنز[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: نوکلائی (nucleic) تیزابوں کی مالیکیولیائی ساخت اور زندہ مادّے میں اطلاع رسانی کی اہمیت سے متعلق ان کی دریافتوں کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

اس دریافت کی اہمیت کی تشریح کی کوشش، جس کی بنیاد پر اس برس کا نوبل انعام برائے فعلیات وادویات دیا گیا ہے، اس نقطے سے ہی شروع ہو سکتی ہے جو بائیو فزکس اور بائیو کیمیا کی مستعد دنیا سے کہیں پرے معلوم ہوتا ہے۔ تو ہم یہ سوال پوچھ سکتے ہیں کہ "ایک اچھے خاکے یا ایک نفیس شبیہ کی وضاحت کس طرح کی جا سکتی ہے؟"

1. Francis H. F. Crick, James D. Watson, Maurice H. F. Wilkins, UK - 1962
2. A. Engström

کسی شخص کی بگاڑی ہوئی تصویر کو خاکہ کشی یا کارٹون یا کبھی کبھی سنگ تراشی کا ایک ٹکڑا، شاعری کا یا نثر کا ٹکڑا - کہا جاتا ہے، جس میں اس شخص کی انفرادی خصوصیات پر زور دیا جاتا ہے، جس کی شبیہ بنائی جا رہی ہو۔ یہ نہایت انفرادی شے ہو سکتی ہے، جس میں ناک کا انوکھا حلیہ ہو سکتا ہے، وحشیانہ بال ہو سکتے ہیں یا بے ہنگم طریقے سے بڑھی ہوئی ٹھوڑی دکھائی جا سکتی ہے۔

ہم سب جانتے ہیں کہ کارٹون کی درستی کے بارے میں بھی ہم بہت حساس ہوتے ہیں ۔ دراصل، کارٹون میں وہ خصوصیات ہونی چاہییں جو ایک اچھی تصویر سے آگے نکلتی ہوئی ہوں۔ اگر مصور کسی فرد کی عام وضع قطع کے مخصوص اختلافات پیش کرنے میں کامیاب ہو جائے تو، بننے والا کارٹون اکسانے والا اور زندگی سے بھرپور ہو جاتا ہے، اور اصلی کہلاتا ہے۔ گویا، مصور کو عام طور پر مشترک اور خصوصی نقوش کو آپس میں آمیز کرنا پڑتا ہے۔

جب کوئی سائنس داں کسی زندہ شے کی جسمانی اور کیمیائی خصوصیات کو افشا کرنے کی کوشش کرتا ہے، تا کہ اس کو بہتر طور پر سمجھا جا سکے، یا زندہ اجسام کے گوں ناگوں اختلافات کی تشریح ہو سکے، تو اس کی عمومیت اور انفرادیت کے اتصال کو ذہن میں رکھنا پڑتا ہے۔ وہ کئی عام نوعیت کی خصوصیات کو نمایاں کر سکتا ہے جو تمام زندہ اجسام میں مشترک ہوں، جیسے ماحول سے غذا کے حصول کی لیاقت اور نسلی اضافے کی کوشش، تا کہ تولید کو زندگی کا وہ نمونہ دیا جا سکے جو اس کے والدین سے مشابہ ہو۔ اس طرح اسے شدید قسم کی یکسانیت بھی نظر آتی ہے۔ مزید یہ کہ جب سائنس داں کسی نامیاتی جسم یا اس کے خلیوں کی جسمانی اور کیمیائی خصوصیات کا مطالعہ کرتا ہے تو اس کے اندرونی ضابطے اور سخت تنظیم کے ننھے اشاروں کے فرق نظر آنے لگتے ہیں۔ مگر وہ اس امر سے پہلو تہی نہیں کر سکتا کہ ہر فرد، ایک یا ایک سے زیادہ معاملوں میں، اسی قسم کے دوسرے افراد سے مختلف ہوتا ہے، کہ سخت ضابطوں کی ساخت کے اندر ہی انفرادی بے قاعدگی کے لیے وسعت ہونی چاہیے۔

مالیکیول کے DNA کے سہ ابعادی ساخت کی دریافت بڑی اہمیت کی حامل ہے، اس لیے کہ یہ مالیکیول کے ترتیب اجزا کی نازک ترین تفصیلات کے امکانات کے ادراک کا نقشہ پیش کرتی ہے، جو زندہ مادّے کی انفرادی اور عام خصوصیات کا حکم صادر کرتی ہے۔ ڈی این اے وہ مغز، وہ نچوڑ، وہ مادّہ ہے جو بڑے نامیاتی اجسام میں میراث رسانی کرتا ہے۔

Deoxyribonucleic تیزاب (DNA) چند اقسام کے تعمیراتی بلاک پر مشتمل، ایک بڑا [polymer بے شمار مالیکیول کا مرکب] ہوتا ہے جو بڑی تعداد میں پایا جاتا ہے۔ یہ تعمیراتی بلاک

دراصل شکر، فاسفیٹ، اور نائٹروجن ۔حامل کیمیائی بنیادوں پر مشتمل ہوتے ہیں ۔پورے ڈیو یکل مالیکیول میں وہی شکر اور وہی فاسفیٹ دہرائے جاتے ہیں مگر معمولی اختلافات کے ساتھ، اور اس میں چار قسم کی نائٹروجنی بنیادیں ہوتی ہے ۔اس دریافت پر، کہ یہ تعمیراتی بلاک تین ابعاد میں کس طرح ایک دوسرے سے جڑتے ہیں، اس برس کا نوبل انعام برائے فعلیات وادویات جیمز ڈی وی واٹسن، ماریس ہگ فریڈ یک ولکنز اور فرانسس ہیری کامپٹن کرک کو دیا جارہا ہے۔

ولکنز نے ایکس رے کی crystallographic تکنیک کے ذریعے مختلف حیاتیاتی اصلیت کے deoxyribonucleic تیزاب (DNA) کی تشریح کی ہے ۔ایسی تکنیک نہایت طاقت ور آلہ ہوتی ہے جو مادے کے مالیکیولیائی ساخت کی تفتیش میں استعمال کی جا سکتی ہے۔ ولکنز کی ایکسرے crystallographic ریکارڈنگ نے اشارے فراہم کیے تھے کہ DNA ایک دہری کمانی دار (double helix) نہایت طویل مالیکیولیائی زنجیر میں صف بند ہوتے ہیں۔ واٹسن اور کرک نے واضح کیا کہ یہ امیاتی بنیادیں (یا پائے) ایک مخصوص انداز میں، آپس میں لپٹی ہوئی دو کمانیوں میں، جڑ جاتی ہیں، اور انھوں نے ہی اس تنظیم کی اہمیت کو بھی واضح کیا ہے۔

DNA مالیکیول کو دو آپس میں گندھی ہوئی زنجیروں جیسی سیڑھیوں سے مل کر ایک سیڑھی نما ساخت کی صورت میں بھی دیکھا جا سکتا ہے ۔اس سیڑھی کا بیرونی حصہ فاسفیٹ اور شکر کے مالیکیول پر مشتمل ہوتا ہے ۔اس سیڑھی کے قدمچے جڑواں پایوں سے بنتے ہیں ۔اگر ہر پایے کو الگ الگ (یعنی ہر قدمچے کے آدھے کو) رنگا جا سکے اور اگر کوئی انسان اس سیڑھی پر چڑھ سکے تو وہ شخص عجب کیفیت کے منظر سے دوچار ہو گا ۔اور اس کو جلد ہی نظر آجائے گا کہ سرخ رنگ کا پایہ ہمیشہ نیلے رنگ کے پائے سے جڑتا ہے، اور سیاہ رنگ کا پایہ ہمیشہ سفید سے ۔اور اسے یہ بھی نظر آئے گا کہ قدمچوں میں سیاہ رنگ کبھی دائیں جانب اور سفید بائیں جانب، اور کبھی اس کا الٹا ہوتا ہے، اور یہ بھی کہ اس نوعیت کا اختلاف سرخ / نیلے قدمچوں میں بھی ہوتا ہے ۔چڑھنے والے کو، جسے انسانی ڈی این اے کے مالیکیول سے بنے کروڑوں قدمچے چڑھنے ہوں گے، سرخ / نیلے، نیلے/سرخ، سیاہ/سفید، سفید/سیاہ رنگوں کا ایک لامتناہی سلسلہ دکھائی دے گا ۔پھر وہ سوال کرے گا کہ اس رنگا رنگی کا کیا مطلب ہوتا ہے، اور پھر اسے احساس ہو گا کہ اس سیڑھی میں ایک قسم کا پیغام، یعنی جینیاتی رمز، پوشیدہ ہے۔

مگر DNA واقعی کوئی سیڑھی نہیں جس پر کوئی چڑھ سکے؛ یہ بہت متحرک حیاتیاتی مغز یا

نچوڑ ہوتا ہے۔ یہ بھی دیکھا گیا ہے کہ کئی قدمچے، غالباً تین، ایک اور nucleic تیزاب ribonucleic acid (جس کا مخفف RNA ہوتا ہے) کے ذریعے طے کرتے ہیں کہ کون سا امائینو تیزاب (amino acid) پروٹین کی زنجیر میں، اس کی ترتیب کے دوران، جڑواں کیا جائے گا، یعنی کسی پروٹین میں امائینو تیزابوں کے ضابطے بنیادی طور nucleic تیزابوں سے بنے قدمچوں کے سلسلے طے کرتے ہیں۔یعنی nucleic تیزاب بلند درجے کے کئی مخصوص پروٹین کی تیاری کو کنٹرول کرتا ہے، جو نامیاتی جسم میں ہنرمند کارندوں کے فرائض ادا کرتے ہیں۔مختلف اقسام کے تیار کردہ تمام پروٹین اس مجموعی کام میں حصہ لیتے ہیں جو پورے نامیاتی جسم کی ضروریات کو پورا کرنے کی خدمات انجام دیتا ہے۔اس مجموعی کام کی خصوصیات، اور کچھ پروٹین کی خصوصی کیفیات مل کر ہر فرد کو انوکھا بنا دیتی ہیں۔

DNA میں موجود رمز، خلیے کی تقسیم کے دوران، نئے خلیے میں منتقل ہوجاتا ہے، جو کسی نامیاتی جسم کی نشوونما کا، اور جنسی خلیوں کی آمیزش کا طریقہ ہوتا ہے۔اس طرح DNA کا رمز ایک نئے فرد کی نشوونما کی شروعات کرسکتا ہے اور اس کا کنٹرول سنبھال لیتا ہے جس میں اس کے والدین کی نمایاں شباہتیں ہوتی ہیں۔

آج واقعی کوئی بھی وراثت کے میکانزم کے اس نئے علم کے نتائج معلوم نہیں کرسکتا ہے۔ ہم وراثت اور ماحول کے درمیان تعامل کا بہتر ادراک، زندگی کے میکانزم کی ابتدا اور بیماریوں کو دُور کرنے کے نئے امکانات کی پیش بینی کرسکتے ہیں۔جس سمت بھی نظر اٹھتی ہے ہمیں نئے آفاق نظر آرہے ہیں۔ہم کرک اور ولکنز کی دریافتوں کے ذریعے، بقول جان کینڈریو (John Kendrew)، "ایک نئی دنیا کی ابتدائی جھلکیاں" دیکھ سکتے ہیں۔

ڈاکٹر فرانسس، ڈاکٹر جیمز واٹسن اور ڈاکٹر ماریس ولکنز!

وراثت کی تفصیلات لے جانے والے مادّے، یعنی، DNA کے مالیکیولیائی ڈھانچے کی آپ کی دریافت ضروری حیاتیاتی اعمال کے ادراک کے لیے بے انتہا اہم ہے۔عملی طور پر زندگی سے متعلق تمام سائنسی قرینوں میں آپ کی دریافت کے اثرات محسوس کیے گئے ہیں۔DNA کے دُہرے پیچ دار ڈھانچے میں نامیاتی پایوں کا خصوصی اتصال، بے انتہا قابل دید امکانات اور جینیاتی اطلاع کے کنٹرول اور تبدیلی کے شان دار انکشافات اور ادراک کے دروازے کھول رہے ہیں۔

مجھے یہ فرض سونپا گیا ہے کہ نہایت انکسار کے ساتھ آپ کو رائل کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کی جانب سے مبارک باد پیش کروں اور آپ سے درخواست کروں کہ جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے فعلیات وادویات کے نوبیل انعامات وصول فرمایئے۔

جیمز ڈی واٹسن کا ضیافت سے خطاب*

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، عزت مآب مہمانان، خواتین وحضرات!

فرانسس کرک اور مارس ولکنز نے مجھ سے فرمائش کی ہے کہ میں تینوں کی جانب سے اس اعلانِ تجلیل کا جواب پیش کروں، مگر چوں کہ دوسروں کے ذاتی احساسات کا بیان کرنا مشکل ہوتا ہے، اس لیے میں صرف اپنے بارے میں ہی بات کروں گا۔

یہ شام میری زندگی کا سب سے معجزاتی لمحہ ہے۔ پہلا معجزانہ لمحہ وہ تھا جب ہم نے DNA کی ساخت دریافت کی تھی۔ اسی وقت ہم سمجھ گئے تھے کہ آج ہمارے ہاتھوں ایک نئی دنیا کا انکشاف ہورہا ہے، اور پرانی دنیا جو قدرے صوفیانہ محسوس ہونے لگی تھی، یک سر بدل چکی ہے۔

ہماری دریافت، حیاتیات کو سمجھنے کے لیے طبیعیات اور کیمیا کے طریقوں کے استعمال سے ہوئی تھی۔ میرا تعلق شعبۂ حیاتیات سے ہے، جب کہ میرے دوست مارس اور فرانسس طبیعیات کے ماہر ہیں۔ میں، دونوں کے مقابلے میں بہت کم مرتبہ ہوں، اور اس کام میں میری حصے داری مارس اور فرانسس کی مدد سے ہی ممکن ہوئی تھی۔ اس وقت کچھ ماہرینِ حیاتیات ہمارے ہم درد نہیں تھے، اس لیے کہ ہماری خواہش تھی کہ ایک حیاتیاتی سچائی کا حل فعلیاتی طریقوں سے ہی نکلنا چاہیے، مگر خوش قسمتی سے کچھ ماہرینِ طبیعیات کا خیال تھا کہ اس طرح طبیعیاتی اور کیمیائی تکنیک کے ذریعے حیاتیات کے میدان میں ایک تحقیقی اضافہ کیا جاسکے گا۔ ان لوگوں کی ہمت افزائی کی بصیرت ہماری کامیابی کے لیے غیر معمولی طور پر اہم تھی۔ کیونڈش میں ہمارے ڈائرکٹر پروفیسر بریگ (Bragg) اور پروفیسر نیلس بور (Niels Bohr) نے [ہماری کوششوں کے دوران] اکثر اس یقین کا اظہار کیا تھا کہ حیاتیات کے معاملے میں طبیعیات مددگار ہوسکتی ہے۔ دراصل ان عظیم لوگوں کا خیال تھا کہ اس طریقے سے ہم آسانی سے آگے بڑھ سکیں گے۔

آخری بات جو میں اس سلسلے میں کہنا چاہوں گا، یہ ہے کہ زندگی کے لیے اچھی سائنس

اکثر مشکلات پیدا کر دیتی ہے۔ کبھی کبھی یہ اعتبار کرنا مشکل ہو جاتا ہے کہ ہم جانتے ہیں کہ ہمارا مستقبل کہاں ہے۔ اس لیے ہمیں اپنے خیالات پر سختی سے جمے رہنا چاہیے، کبھی اس حد تک کہ سب کچھ تکلیف دہ معلوم ہونے لگے، بلکہ اپنے دوستوں کے نزدیک متکبرانہ بھی ہو جائے۔

جب میں کم عمر تھا، ایسے بہت سے لوگوں سے واقف تھا، جن کا خیال تھا کہ میں بالکل ناقابلِ برداشت انسان ہوں۔ کچھ کا خیال یہ بھی تھا کہ مارِن عجیب شخص ہے، اور مجھ سمیت، دوسرے سمجھتے تھے کہ اکثر اوقات فرانسس بھی تکلیف دہ ہو جاتا ہے۔ مگر، خوش قسمتی سے ہم سمجھ دار اور متحمل مزاج لوگوں کے درمیان کام کر رہے تھے جو سائنسی دریافت کے جذبے کو اور اس کی تلاش کے لیے ضروری حالات کو سمجھتے تھے۔

میں سمجھتا ہوں کہ، خاص کر ہم لوگوں کے لیے، جنھیں انوکھے انداز میں نوازا گیا ہے، یہ یاد رکھنا اہم ہے کہ سائنس خود اپنے پاؤں پر کھڑی نہیں ہوتی، بلکہ یہ بڑے بڑے لوگوں کی تخلیق ہوتی ہے، یعنی ہمیں اسی انسانی جذبے کے ساتھ کام کرتے رہنا چاہیے، خوش قسمتی سے جس میں ہماری نشوونما ہوئی ہے۔

اگر ایسا ہے تو ہم اس امر کو یقینی بنانے کی کوشش کریں گے کہ ہماری سائنس جاری رہے گی، کہ ہمارا تمدن غالب رہے گا۔

اس بے پایاں اعزاز کے لیے آپ سب کا شکریہ!

جارج فان بیکیسی[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: اندرونی کان کے سننے والے حصے میں تحریک پیدا کرنے والی فعلیاتی میکانزم کی دریافت کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

فان بیکیسی نے اپنے سائنسی مقالوں میں سے ایک میں بیان کیا ہے کہ جب وہ ایک بحری جہاز میں موجود تھے تو انھیں یہ معلوم کرنے میں دلچسپی ہو گئی تھی کہ سمندر میں موجود کہر (fog) کا انتباہ کس طرح کیا جاتا ہے۔ اس لیے کہ انھیں اس بات سے پریشانی لاحق ہو گئی تھی کہ کہر کے انتباہ کا بھونپو جو سمندر میں کئی میل دور تک سنا گیا تھا، جہاز کے کیبن میں عملی طور پر نا قابلِ سماعت تھا۔ یہ واقعہ ایک مقالے کا ابتدائیہ بنا جس میں کان کی خصوصیات کا تجزیہ کیا گیا تھا، جو کان کے اپنے جسم سے پیدا ہونے والی آواز کی سماعت کے لیے غیر معمولی طور پر کم حساسیت پیش کرتی ہیں، خواہ جسم کی اپنی آواز جسم سے بہت قریب کسی اور ماخذ سے ہی پیدا ہو رہی ہو۔ بلا شبہ، سماعت کے

1. Georg von Békésy, USA - 1961
2. Professor C.G. Bernhard

عضو کے معیار کی، بولنے والے اور سننے والے دونوں کے لیے بہت اہمیت ہوتی ہے، جو کسی بڑے ہال کمرے میں اور بھی بڑھ جاتی ہے۔ باہر سے آنے والی اجنبی آوازوں کی سماعت کے لیے کان کی یہ حساسیت بلند درجے کی ہوتی ہے۔ سماعتی عضو کا یہ معیار انسان کی اپنی بہت سی لیاقتوں میں سے ایک ہوتا ہے، جس کا میکانزم بیکیسی کے شاندار تجربے کا موضوع تھا۔

ایک قدیم داستان کے مطابق، ہائم ڈال (Heimdal) [نارویائی داستانوں کا ایک افسانوی کردار] گھاس کے بڑھنے کی آوازیں بھی سن سکتا تھا۔ ہماری سماعتی لیاقت شاید اس درجے کی نہ ہو، مگر ہمارا کان اتنا حساس ضرور ہوتا ہے کہ ایک طرف، وہ ہوا کے کسی مالیکیول کی کان کے پردے سے ٹکرا کر اچھلنے کی آواز کو محسوس کر لیتا ہے، جب کہ دوسری طرف، آواز کی لہروں کی اتنی دھمک بھی برداشت کر لیتا ہے جو بدن میں لرزہ پیدا کر دیتی ہیں۔ مزید یہ کہ کان اس قسم کی قوتِ انتخاب کی لیاقت رکھتا ہے جو کئی قسم کی آوازوں کے معیارات کا بہت قریبی تجزیہ کرنے کی اجازت دیتی ہے، جو زبان سے ادا کیے گئے ہوئے الفاظ کی پیداوار ہوں، یا دنیائے موسیقی کے پیدا کردہ اظہار کی۔

کان سے ٹکرانے والی آوازوں کی لہریں کان کے پردے میں لرزہ پیدا کر دیتی ہیں۔ ہوا سے پُر کان کے اندرونی حصے میں لرزشیں نہایت نازک کلوں (levers) کے ایک نظام، چھوٹی چھوٹی ہڈیوں سے بنی ہوئی سلسلے کے ذریعے، اندرونی کان (the cochlea) میں موجود پانی تک پہنچتی ہیں۔ کان کے اندر موجود رکاب (stirrup) نما ایک عضوی پلیٹ [گھوڑے کی سواری کی دوران جس پر سوار کا پاؤں ٹکتا ہے]، ossicle chain کا اندرون ترین رابطہ ہوتی ہے، اور اندرونی کان کی بیضوی کھڑکی کے سوراخ کے قریب متحرک انداز میں لگی ہوتی ہے۔ کان میں موجود سیال مادے کی لرزشیں، آگے چل کر، basilar جھلی بیضوی شکل کی تقسیم کو متوجہ کرتی ہیں جو اندرونی کان کے چھلوں جیسے خالی حصے کو لمبائی میں تقسیم کرتی ہے۔ اس پوری لمبائی میں موجود مسلسل جھلی میں، receptor جیسے مخروطی صورت کے، نوکیلے بالوں والے حسی خلیے ہوتے ہیں جو ڈھانپنے والی جھلی تک پہنچتے ہیں۔ receptor خلیے، جن کو بال خلیے بھی کہہ سکتے ہیں، میکانیکی توانائی کی، ایک خاص قسم کی توانائی میں قلبِ ماہیت کرتے ہیں، جو اعصابی تحریکوں کی شروعات کر دیتی ہے۔ ان تحریکوں کی تکرار ایک رمز کی صورت بلند اعصابی مرکزوں تک اطلاعات پہنچاتی ہیں۔

فان بیکیسی نے ہمیں کان کے اندرون میں ہونے والے فعلی واقعات کے ترسیل کرنے

والے نظام کی دانش سے آگاہی فراہم کی ہے۔ اس کا یہ مطلب نہیں کہ بیکیسی سے پہلے کسی اور سائنس دان نے اس نہایت نازک اور پیچیدہ نظام کا مطالعہ نہیں کیا تھا۔ فعلیاتی سمعیات (acoustics) کا میدان اپنی ایک عظیم میراث رکھتا ہے، جس میں فان ہم ہولٹز (von Helmholtz) کے نظریات ایک مقتدر مقام کے حامل ہیں۔

تاہم فان بیکیسی اس لیے ایک ممتاز شخصیت ہیں کہ انھوں نے اس خورد حیاتیاتی نظام میں ہونے والے واقعات کو محفوظ کیا ہے۔ اس میدان کے صاحبانِ اقتدار نے اس تفصیلی تکنیک کی قدر اندازی کی ہے جو انھوں نے ایک قابلِ قدر جینئس کی طرح تیار کیا ہے۔ خورد درجے کی چیر پھاڑ کے ذریعے یہ ایسے جسمانی ڈھانچوں تک پہنچے ہیں جس تک رسائی مشکل ہوتی ہے، اور انھوں نے دور سے کیے جانے والے عمل کی ترقی یافتہ تکنیک کو تحریکات اور ریکارڈنگ میں استعمال کیا، اور بلند درجے کی magnification stroboscopic microscopy کے ذریعے جھلی کی حرکات کو واضح کیا ہے، جن کی بلندیوں کی ملی میٹر کے کئی ہزارویں حصے تک پیائش کی جاتی ہے۔

کان کے اندرونی حصے میں آواز کی ترسیل کے بارے میں ہماری معلومات میں فان بیکیسی نے جو اہم اضافے کیے ہیں، ان میں پردۂ سماعت میں ارتعاش کے نمونوں اور ossicle کی حرکات کے آپسی تعامل کی وضاحت کا ذکر کیا جانا چاہیے۔ اس تحقیق کے دوران ان کی تکنیکی اور نظریاتی مہارت درجۂ کمال پر پہنچ گئی ہے جس نے کان کے اندرونی حصے کی حرکیات سے متعلق بنیادی دریافتوں کی طرف ان کی رہنمائی کی تھی۔ تجرباتی اور ٹھیک تفصیلات نے فان ہم ہولٹز کے اس قیاس پر صاد کر دیا کہ آواز کی لہروں کی frequency بے سی لرز (basiler) جھلی میں اس مقام کا تعین کرتی ہے جہاں تحریک پیدا ہوتی ہے۔ جھلی کی لرزشوں کے نمونوں کی فعلی خصوصیات اور وہ حالات جن میں یہ پیدا ہوتی ہیں، پہلے صرف نظریاتی توجہ کا موضوع رہی ہیں، جب کہ فان بیکیسی لرزش کے نمونے کی وضع قطع آشکار کرنے میں کامیاب ہو گئے ہیں۔ انھوں نے دیکھا کہ کان میں موجود رکاب کی footplate کی پیدا کردہ حرکات basiler جھلی میں ایک پیچیدہ لہر اٹھا دیتی ہیں، جو جھلی کے سخت حصے سے cochlea کی گہرائی کے زیادہ لچک دار حصے تک سفر کرتی ہے۔ سب سے بڑی لہر کی چوٹی پہلے تو بلند ہوتی ہے، اور فوراً بعد گھٹ جاتی ہے۔ بلند درجے کی فراوانی کا انحصار تحریک پیدا کرنے والی صوتی لہروں پر پایا گیا، اس طرح چلنے والی لہر کی سب سے بلند چوٹی اندرونی کان کے

قریب دھیمے لہجے میں، اور اس کی بنیاد کے قریب بلند لہجے سے نکلتی ہے۔ اس خاص طرز کے نمونے کی لرزش کے ظہور کا تعین ماڈل تجربات میں کیا گیا تھا۔

پھر فان بیکیسی اس سوال کی طرف متوجہ ہوئے کہ بال خلیے کس طرح متحرک ہوتے ہیں۔ [ان کے تجربے سے پتا چلا] ایک باریک سوئی کی نوک سے basiler جھلی کو چھوا جائے تو، جھلی کے مختلف حصے مختلف سمتوں میں ارتعاش بھیجنے لگتے ہیں۔ گویا سوئی کی نوک نے الیکٹروڈ کی صورت ایک ہی وقت میں receptor خلیوں سے پیدا ہونے والے برقی امکانات کی ریکارڈنگ بھی کی۔ اس طرح یہ بھی معلوم ہوا کہ basilar جھلی پر مقامی دباؤ کی تیزی سے کاٹنے والی قوتوں میں قلبِ ماہیت ہو جاتی ہے جو بال خلیوں پر مختلف زاویوں سے اثر انداز ہوتی ہیں۔

اس طرح فان بیکیسی نے ہمیں ایک واضح تصویر پیش کی ہے کہ میکانیکی انداز میں cochlea کے کارِ منصبی کس طرح ادا ہوتے ہیں، اور ان کی دریافتیں cochlea کے frequency analyzer جیسے عمل کے تصور کی بنیاد فراہم کرتی ہیں۔

عملی طور پر اب ہم اس نظام کے آخری نقطے پر پہنچ گئے ہیں، اس نقطے پر جہاں میکانیکی توانائی کے فعلی/ کیمیائی اعمال میں قلبِ ماہیت ہوتی ہے، جس سے اعصابی تحریکات پیدا ہوتی ہیں۔ دوسرے حسی عضویات کی طرح، کان کے اندرونی حصے کے برقی عمل کا علم مزید تحقیق کی بنیاد بنا ہے۔ فان بیکیسی نے، ایک جانب تو endocochlear امکانی قوت کو دریافت کیا ہے جو اشارہ فراہم کرتی ہے، اس امکانی فرق کا، جو اندرونی کان میں آرام کے دوران receptor جھلی پر ظاہر ہوتا ہے؛ دوسری جانب، یہ کہ آہستہ بڑھنے والی امکانی قوت بال خلیوں میں تحریک پیدا کرتی ہے۔ یہ دریافتیں receptors میں ہونے والے برقی اور میکانیکی مظاہر کے درمیان رشتے کے تجزیے میں مددگار ہوئی ہیں، جو آواز کی، اعصابی تحریکات میں قلبِ ماہیت کرتی ہیں۔

فان بیکیسی کا کام سمعیات کی ترقی اور اس کے طبی اطلاق پر اثر انداز ہوا ہے۔ اس طرح تشخیص کے نفیس طریقوں میں ترقی ہوئی ہے، جس کی بنیاد پر کان کی بیماریوں کے علاج میں نمایاں ترقی ممکن ہوئی ہے۔

پروفیسر فان بیکیسی!

آپ کے غیر معمولی تحقیقی کام نے ہمیں ابتدائی سمعیاتی اعمال کی آگاہی فراہم کی ہے۔

من حیث الکل، یہ ایک منفرد اضافہ ہے، مگر اس انعام کی مرکزی وجہ کان کے اندرون کی حرکیات سے متعلق بنیادی دریافتیں ہیں۔ الفریڈ نوبیل کے ارادوں کے حوالے سے بھی، یہ بڑے اطمینان کا باعث ہے کہ یہ انعام غیر معمولی دریافتوں پر دیا جا رہا ہے جو ایک ہی سائنس داں کی کوششوں کا حاصل ہیں۔

کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کی جانب سے میں آپ کو مبارک باد پیش کرتا ہوں، اور آپ سے درخواست کرتا ہوں کہ جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے اس برس کا نوبیل انعام برائے فعلیات وادویات وصول فرمائیے۔

ضیافت سے خطاب☆

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

میرے لیے ایسے الفاظ تلاش کرنا مشکل ہو رہا ہے جو میرے احساسِ تشکر کی ترجمانی کر سکیں، اس اعزاز کے لیے جو مجھ کو عطا کیا گیا ہے۔ تاہم جب کہ میں تجربہ گاہ اور اپنے ساتھی سے علاحدہ ہو کر یہاں ایستادہ ہوں، میری درخواست ہے کہ آپ ان تمام ماہرینِ سمعیات، خبر رسانی اور طبیعیات کو بھی یاد رکھیں جو میرے ساتھ ہی آپ کے شکر گزار ہیں کہ، اس پیچیدہ کام کے کارگزاروں میں سے کسی کو اعزاز دیا جا رہا ہے۔

میرے لیے اس امر کی وضاحت آسان ہے کہ میں ذاتی طور پر اس اعزاز پر کیوں افتخار محسوس کر رہا ہوں۔ میں چھوٹے ملکوں اور چھوٹی یونی ورسٹیوں سے ملنے والے اعزازات سے ہمیشہ لطف اندوز ہوا ہوں۔ ممکن ہے کہ اس کا تعلق اس امر سے ہو کہ cochlea ایک چھوٹا سا عضو ہوتا ہے، مگر شاید اس لیے کہ چھوٹے ملک ایسے معاملات میں بہت مستعد ہوتے ہیں اور ایسے کاموں میں جن میں معیار کا سوال ہو تو اُن سے مقابلہ آسان نہیں ہوا کرتا۔ سوئٹزر لینڈ میں تعلیم پانے کی وجہ سے میں ہمیشہ چھوٹی دستی گھڑیوں کا معترف رہا ہوں، اور نوجوانی کے دنوں میں ان کو دیکھ کر میرے ذہن میں یہ سوال اٹھتا رہا ہے کہ ایسی چیزیں بنانا کس طرح ممکن ہوتا ہے، جس کو ہر کوئی پسند کرتا ہے۔ میرے لیے یہ اطلاع حیرت کا باعث ہوئی تھی کہ سویڈن بین الاقوامی سطح پر چار اہم چیزیں بناتا ہے: (۱) خودکار ٹیلی فون (۲) لاجواب کیمرہ (۳) اسٹین لیس اسٹیل کے آلاتِ جراحی، اور

(۴) الفریڈ نوبل کی ایجاد کردہ باقیات۔

ان ٹھوس کامیابیوں کے علاوہ، سویڈن نے، ان سے کہیں زیادہ مشکل کامیابیاں بھی حاصل کی ہیں، مثال کے طور پر، کئی عشروں پر پھیلی ہوئی، سائنسی کامیابیوں کی قدر کرنا، ایسی قدر کرنا جو قوموں کی مختلف رسوم، رائے، اور دل چسپیوں کے باوجود بین الاقوامی سطح پر مانی جاتی ہیں۔

یہ لوگ یہ سب کچھ کس طرح کر لیتے ہیں؟

میں اس کا ایک ہی طریقہ جانتا ہوں، جو فن کے پرستار، اصل اور نقل کے درمیان تمیز کرنے کے لیے کیا کرتے ہیں۔ اور وہ طریقہ ہے؛ جانچنا، جانچنا اور جانچتے رہنا۔ اسی طریقے نے مجھے غیر معمولی اور کم اہم سائنسی کام میں امتیاز کرنا سکھایا ہے۔ میرا خیال ہے کہ دنیا میں سب سے زیادہ جانچ کا کام نوبل کی سائنسی کمیٹی کرتی ہے۔ ہم سب اس زبردست بے غرضانہ کام کے لیے ان کے شکر گزار ہیں، جو اس نوعیت کی تقریبات کی چمک دمک میں نظر انداز ہو جاتا ہے۔ چوں کہ سویڈش عوام اپنے فیصلے آہستگی اور احتیاط سے کرتے ہیں، میں ان پر تنقید کرنے سے گھبراتا رہا ہوں۔ میں نے بعد میں ان کی تنقید کا احترام کرنا بھی سیکھ لیا ہے، اس لیے کہ انھوں نے مجھے بتایا ہے کہ میرے کام میں کہاں کہاں اصلاح ہو سکتی ہے۔

جیسا کہ آپ جانتے ہیں، علمِ امراضِ گوش (otology) میں انعام پانے والے پہلے شخص رابرٹ بیرینے تھے، اور ان کا بھی تعلق ہنگری سے تھا [بیکیسی بھی ہنگری میں پیدا ہوئے تھے۔ مترجم]۔ میرے خیال میں یہ محض حادثہ نہیں تھا۔ ہنگری میں اس علم کے اعلیٰ معیار تھے اور لوگ اس میں سنجیدگی سے دل چسپی لیتے تھے۔ مجھ پر یہ تاثر ہمیشہ سے رہا ہے کہ ضرور کوئی غیر معمولی آدمی ہوگا جس نے اس نئے انداز کی ابتدا کی ہے۔ کافی عرصے تک مجھے اس کا نام کتابوں میں نہیں ملا، مگر ایک دن اس کے بارے میں معلومات میسر ہو گئیں۔ اس شخص کا نام تھا 'ہوئے گیز' (Högyes) اور بوڈاپسٹ کی ایک چھوٹی سی تنگ گلی اس کے نام پر تھی، جس سے میں اکثر گزرا کرتا تھا۔ اس نے آنکھوں کی حرکت پر کام کیا تھا، جس کا تعلق vestibular عضو سے تھا، اور چوں کہ وہ بڑا غیور ہنگری والا تھا، وہ اپنی اشاعتیں صرف ہنگری کی زبان میں ہی کرتا تھا۔ یہ بہت مشکل زبان ہے مگر اتنی نہیں جتنی کہ سنسکرت ہے۔ پھر بھی، وہ اپنے پیچھے جو سائنسی ماحول چھوڑ گیا ہے، اس کا بالواسطہ احساس ضرور ہوتا رہے گا۔

جلالت مآب!

میں ایک بار پھر آپ کا شکریہ ادا کرنا چاہوں گا، اس اعزاز کے لیے، جو آپ نے مجھے سائنس کے میرے اپنے میدان میں کام پر عطا کیا ہے۔ یہ تاریخی تسلسل، اس حقیقت کے ساتھ کہ کان بھی ایک نقطہ ہے جس پر کئی سائنسی میدان منضم ہوتے ہیں، مجھے امید فراہم کرتا ہے کہ جو کچھ بھی میں کر سکا ہوں باقی رہے گا۔

سَر فرینک مک فارلین بَرنیٹ/ پیٹر بی میڈاوار[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: کسب کردہ مامونیاتی برداشت کی دریافت کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

ہر شخص کی انفرادیت کا اظہار کئی طرح سے ہوتا ہے۔اپنی روزمرہ کی زندگی میں ہم شناخت کے مبہم طریقوں پر انحصار کرتے ہیں، جیسے، چہرے کی وضع قطع، جسمانی ساخت، اٹھنے، بیٹھنے، چلنے اور بولنے کا انداز۔ ہمارے حسّی عضویات ان تمام خصوصیات کو محفوظ کرتے رہتے ہیں اور شعوری تصور کے اعمال میں ان کی، کم و بیش، درجہ بندی کی جا سکتی ہے مگر فعلیاتی یا کیمیائی طریقوں سے، یا کسی فارمولے کی مدد سے ان کا تجزیہ نہیں کیا جا سکتا۔

تاہم کچھ ایسی خصوصیات ضرور ہوتی ہیں جن کو زیادہ حقیقی یا مادّی انداز میں دیکھا جا سکتا ہے۔اس سلسلے میں انگلیوں کے نشانات کو بہترین مثال کے طور پر پیش کیا جا سکتا ہے۔ انگلیوں کی ابتدائی پور کی جلد میں بے نفیس نمونوں کے نشیب و فراز ایک لامحدود تغیر کا نمونہ پیش کرتے ہیں، اس

1. Sir Frank Macfarlane Burnet, UK - Peter B. Medawar, UK - 1960
2. Professor S. Gard

لیے، یہ کبھی نہ مٹنے والے شناختی نشانات کا کام دیتے ہیں۔

اسی طرح، ہر انفرادی جسم کے خلیے کی بالائی سطح ایک کیمیائی نمونہ پیش کرتی ہے۔ اس نمونے میں کئی واضح مقاصد خود کو بار بار دہراتے ہیں؛ ان میں سے کچھ تو نوع تخلیق یا جنس کی مخصوص علامات ظاہر کرتے ہیں، جب کہ کچھ اس عضو کی نشانیاں پیش کرتے ہیں، وہ جن کا حصہ ہوتے ہیں۔ جب کہ کچھ افرد کی اپنی ذاتی خصوصیات بھی ہوتی ہیں۔ انفرادی نمونوں کے اختلافات اتنے نازک اور ریزہ کار ہوتے ہیں کہ ان کا کیمیائی طریقوں سے پتا نہیں لگایا جا سکتا، مگر مامیاتی اجسام کے ان عناصر کے ذریعے ان کی شناخت ہو سکتی ہے جو حملہ آور اجنبی مادوں کو تحلیل کر دینے کے فرائض انجام دیتے ہیں۔

اس لیے، نتیجے کے طور پر، بافت کی پیوندکاری کرنے کی کوششیں، بافت کی اپنی اصلیت کے مطابق، مختلف نوعیت کے نتائج پیش کرتی ہیں، مگر جسم کے ایک حصے کی بافت کو اسی جسم کے دوسرے حصے میں منتقل کرنے میں کوئی بنیادی قباحتیں نہیں ہوتیں؛ اگر تکنیکی اعتبار سے جراحی درست ہو تو بافت اپنے نئے اطراف میں گھل مل کر مندمل ہو جاتی ہے۔ بالکل اسی طرح، جینیاتی اعتبار سے ہم شکل بافتیں یا عضویات ہم شکل جڑواں جسموں میں، یا ایک ہی نوع کے جانوروں کے درمیان، باقاعدہ کامیاب نسلی افزائش کے طریقوں کے ذریعے، منتقل کی جا سکتی ہیں۔ دوسری صورتوں میں نتائج کم اچھے نکلتے ہیں۔ پہلے تو ایسا معلوم ہوتا ہے کہ پیوندکاری کامیاب ہو گئی ہے اور عام انداز میں بافتوں میں شفا کے آثار نظر آنے لگتے ہیں، مگر تقریباً دو ہفتے بعد پیوند کے اطراف ردِعمل شروع ہو جاتا ہے اور پیوند خراب ہو کر زد ہو جاتا ہے۔ اور اگر یہ تجربہ اسی جسم کی بافت کی پیوندکاری کے ذریعے دُہرایا جاتا رہے تو وصول کرنے والا جسم عطا کرنے والے مخصوص جسم کے حصوں سے حساس ہو چکا ہوتا ہے، اور ردِعمل چند دنوں کے اندر ہی شروع ہو جاتا ہے۔

عام قسم کی بافتوں کی پیوندکاری کا باقاعدہ مطالعہ میڈاور نے کیا تھا، جو اور دوسری چیزوں کے علاوہ، یہ دکھانے میں کامیاب ہو گئے تھے کہ بافت کا ردِعمل اس طرح کا قدرتی مامونیاتی مظہر ہوتا ہے، جیسا کہ تپِ دق کے سلسلے میں ہوتا ہے، اور یہ بھی کہ خلیائی مامونیاتی نمونہ انفرادی جینیاتی ساخت کا اظہار ہوتا ہے۔

پیوندکاری کے ردِعمل کے مشاہدے اس کام کی بنیاد بنے تھے جس پر 1949ء میں برنیٹ نے مامونیت کے ایک عام قسم کے نظریے کی تعمیر کی کوشش کی تھی۔ اس کوشش سے پہلے زیادہ تر

دل چسپیاں ان ماموں ماڈوں کی طرف رہی تھیں، جن کی کیمیائی فطرت اور پیداوار کے طریقوں کے آثار خون میں ظاہر ہوتے ہیں۔ برنیٹ کے نزدیک، مامونیت کو وسیع ترین زاویے سے دیکھنا کسی بڑے مسئلے کا صرف ایک چھوٹا سا حصہ ہوتا ہے۔

تمام بڑے وجود صد ہزار نوعیت کے خوردہ میاتی اجسام جراثیم سے مسلسل جنگ میں رہتے ہیں جن سے مل کر ہمارا قریبی گردوپیش وجود میں آتا ہے۔ مامونیت تیار کرنے کی لیاقت دفاع کے ذرائع میں سے ایک ہوتی ہے، اور یہی افراد اور نوع کی بقا کے لیے فیصلہ کن ہوتی ہے۔ اس لیے لازمی ہوتا ہے کہ تحفظ کے ردِعمل رکھنے والی بافتوں میں ایسی لیاقت ہونی چاہیے کہ وہ ان ماڈوں کو پہچان سکیں جو اجنبی ہوتے ہیں اور نقصان دہ ہو سکتے ہیں۔ ساتھ ہی یہ دیکھنا بھی ضروری ہوتا ہے کہ کہیں وہ خود اپنے جسم کے ماڈوں کے خلاف ردِعمل شروع نہ کر دیں۔ ایسے معاملات میں، جب اس قسم کا ردِعمل شروع ہو جائے تو، نتائج مہلک نکلتے ہیں۔ دوسرے لفظوں میں [مامونیت کی] ایسی میکانزم ہونی چاہیے جو "اپنے" اور "غیر" میں تمیز کر سکے۔ برنیٹ کے لیے یہ ضرورت مامونیت کے میدان کا مرکزی مسئلہ بن گئی تھی۔

جیسا کہ پہلے بیان کیا جا چکا ہے، انفرادی ماموتیاتی نمونہ جینیات کے اعتبار سے متعین ہوتا ہے اور ابتدائی نشوونمائی درجات میں پوری طرح تیار ہو جاتا ہے۔ دوسری طرف، مامونیت پیدا کرنے کی لیاقت نسبتاً دیر میں ترقی پاتی ہے؛ جب بچہ رحمِ مادر میں ہوتا ہے، اس وقت مامونیت بالکل ناپید ہوتی ہے، اور مکمل ماموتیاتی پختگی ولادت کے ہفتوں یا مہینوں بعد آتی ہے۔ اس بنیاد پر برنیٹ نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ خود اپنے ماڈے کی شناخت کی لیاقت وراثت سے حاصل نہیں کی جا سکتی، مگر رحمِ مادری نشوونما کے دوران رفتہ رفتہ آ جاتی ہے۔ اپنے ماڈے سے مسلسل رابطے کے باعث مامونیت کی صلاحیت پیدا کرنے والی بافت اپنے نمونے کی شناخت کرنا اور اس کو یاد رکھنا سیکھتی رہتی ہے۔ اگر یہ قیاس صحیح ہے تو ماموتیاتی یادداشت پر کوئی بدیسی نمونہ بھی اس شرط پر اپنے نقوش چھوڑ سکتا ہے کہ رحمِ مادری نشوونما کے دوران صحیح وقت پر اس کو بھی متعارف کرا دیا جائے۔ برنیٹ نے پیشین گوئی کی کہ ایسا ممکن ہو سکتا ہے کہ کسی فرد کو تجرباتی طور پر اجنبی ماڈے کو "اپنے" ماڈے کی طرح قبول کرنے کے لیے تیار کیا جا سکے۔

خود برنیٹ نہیں، مگر میڈاوار اور ان کے کارکن ساتھی پہلے لوگ تھے جنھوں نے اس پیشین گوئی کی صحت کے بارے میں تجرباتی ثبوت پیش کیے تھے۔ گائے کے جڑواں بچھڑوں میں

پیوندکاری کے تجربات نے اس نظریے کی حمایت کی اور یہ اشارے فراہم کیے تھے کہ پیوند کاری کا ردعمل خاص طور پر مناسب نظام فراہم کر سکتا ہے۔ چوہوں پر براہ راست تجربات کیے گئے تھے، جینیاتی اعتبار سے جن میں سے کئی ایک جیسے چوہے موجود ہیں۔ ان کے حمل میں انجکشن کے ذریعے اجنبی بافتیں داخل کی گئیں۔ بچے اپنے وقت پر ہوئے اور ان کی نشوونما عام طور پر ہوئی۔ ان کی ماموناتی بلوغت پر ان میں پیوند کاری کی گئی۔ چوہوں کے جسموں نے نہ صرف اپنے، بلکہ ان کے نمونے کی ہی اجنبی بافت کو قبول کر لیا جو رحمِ مادر میں نشوونما کے دوران ان میں داخل کی گئی تھی، اور اجنبی بافت کی موجودگی کے خلاف ان کا ویسا ہی شدید ردعمل ہوا جیسا کہ عام چوہوں پر ہو سکتا تھا۔ گویا، ان میں مخصوص نوعیت کی "جینیاتی برداشت" پیدا ہو گئی تھی۔

یہ مشاہدہ اب کئی اور سمتوں میں بھی پھیلایا جا چکا ہے اور اس کی تصدیق ہو چکی ہے۔ تجرباتی طور پر پیدا کی ہوئی برداشت، ایک جینیاتی تحقیقی آلے کے طور پر، بہت کارآمد ثابت ہوئی ہے۔ طبی ادویات کے طور پر اس کا اطلاق ابھی تک ابتدائی مراحل میں ہے۔ ظاہر ہے کہ اس تجرباتی خیال کو جراحی کے میدان میں بھی آزمایا گیا ہے، جہاں خراب عضویات کی جگہ صحت مند عضویات سے تبدیل کرنے کا مسئلہ ہمیشہ درپیش رہا کرتا ہے۔ نظریاتی اعتبار سے مسئلہ حل ہو چکا ہے، مگر پہلے عملی طور پر استعمال میں تکنیکی مشکلات پر قابو پانا ہوگا۔ اس قسم کی پہلی جراحی کی خبریں آ چکی ہیں، مگر، مستقبل کی ترقیات میں ان کے استعمال کے درمیان کچھ وجوہ حائل ہیں۔

ابھی تک اس دریافت کی اصولی اہمیت میدانِ تحقیق تک ہی محدود رہی ہے۔ کہا جا رہا ہے کہ اس نے تجرباتی حیاتیات کے علم میں ایک نیا باب کھول دیا ہے۔ اب، فیصلہ کن انداز میں، ماموناتی اعتبار سے، قابلِ عمل بافت کا استعمال ممکن ہو گیا ہے، اور اس طرح شدید قسم کی بیماریوں میں مامونیت کی خلل اندازی سے پیدا ہونے والے مسائل کے سلسلے میں پیش رفت کے حالات پیدا ہو گئے ہیں۔

پھر بھی، برنیٹ اور میڈاوار کے کام نے صرف علمِ ماموناتیات کے میدان ہی میں اپنے نقش پا نہیں چھوڑے ہیں۔ اس کام سے جینیات اور رسولیوں کی تحقیق کے لیے بھی قابلِ قدر اوزار فراہم کر دیے ہیں، جن کے ذریعے نئی دریافتیں ممکن ہو گئی ہیں۔

محترم مک فارلین برنیٹ، ڈاکٹر پیٹر برائن میڈاوار!

دشمن بیماریوں سے بھری ایک دنیا کے خلاف شاید مامونیت ہی ہمارا سب سے بڑا دفاع ہے۔ آپ کے شاندار جستجویانہ، تکلیف دہ تحقیقی کام اور اس سے اخذ کی جانے والی بیش قیمت معلومات

نے اس میکانزم میں مزید ترقیات اور اس کی برقراری کے نئے بنیادی قوانین آشکار کیے ہیں۔

کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کی جانب سے، میں آپ کو اپنی گرم جوش مبارک باد پیش کرتا ہوں اور آپ سے درخواست ہے کہ جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے اپنے انعامات وصول فرمائیے۔

سر فرینک مِک فارلین بَرنیٹ کا ضیافت سے خطاب☆

طالبانِ علم!

اپنے تمام ساتھی انعام یافتگان کی جانب سے آپ کے پیش کردہ خراجِ تحسین اور نیک جذبات پر میں آپ کا شکر گزار ہوں۔ ہم لوگوں کے نزدیک، ہماری زندگیوں کے لیے یہ سب سے زیادہ شان دار دن ہے — اور ذاتی طور پر میرے لیے یہ اہم خصوصیت کا حامل ہے۔

میں، پہلے انعام پانے والوں کے مقابل میں، اس تقریب میں سب سے دور سے آنے والا شخص ہوں، اور آسٹریلیا کا پہلا شخص ہوں جس کا نام نوبیل کی فہرست پر جلوہ گر ہو رہا ہے۔ یہ موقع میرے ملک کے لیے اہم خصوصیت کا باعث ہے جو، اگرچہ سویڈن سے کچھ بڑا ملک ہے، مگر اب دنیا کی نظروں میں اپنی مخصوص شناخت قائم کر رہا ہے۔ امید ہے کہ ایک دن آئے گا جب سویڈن کی طرح ہم بھی ایسے مراکز میں اہم مقام حاصل کرلیں گے جہاں اچھی زندگی کے لیے، جو ہم سب کی جستجو کا محور ہے، سماجی ترقیات ہو رہی ہیں۔

طالبانِ علم!

میں آپ لوگوں سے ایک بات کہنا چاہتا ہوں۔ سائنس کو ترقی دینا یقیناً ایک قابلِ اعزاز فعل ہے، اور مجھے یقین ہے کہ نوبیل انعامات دینے والے ادارے نے سائنسی دریافتوں کے وقار میں اضافہ کیا ہے۔ مگر، [''اور بھی غم ہیں زمانے میں محبت کے سوا'' کے مصداق] بہت سے اور کام بھی ہیں جو اتنے ہی با وقار ہیں، اور شاید جب آپ لوگوں کی عمریں میں تیس برس بڑھ چکی ہوں گی، تحقیق کی حیثیت آج کے مقابلے میں کم اہم ہو سکتی ہے۔ آج، اور مستقبل میں بھی ہماری ذمے داری ہوگی کہ ہم اپنی نئی نسل کے تمام لوگوں کو آزاد دانش سے متعلق — سائنسی ہو یا انسانیاتی — علم و آگاہی فراہم کریں۔

دراصل، وسیع معنوں میں، تعلیم میں تحقیق بھی شامل ہوتی ہے۔ مجھے امید ہے کہ جب آپ میری عمر کو پہنچیں گے تو تعلیم میں ہنر مندی اور کامیابی کو بھی اسی طرح کے بلند درجات سے

نوازا جائے گا، جیسا کہ آج سائنسی دریافتوں میں کیا جاتا ہے۔ مگر آپ کی تحقیق میں، تعلیم میں یا اس امر پر نظر رکھنے میں، کہ اس پیچیدہ تمدن کا پہیہ گھومتا رہے، جیسا کہ ہونا چاہیے، ہم آپ کو خوش قسمتی کی دعا دیتے ہیں اور آپ سب کے شکر گزار ہیں، ان نیک خواہشات کے لیے آپ نے جن کا ہمارے لیے اظہار کیا ہے۔

○

سیویرو اوکوا / آرتھر کورن برگ[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: Deoxyribonucleic (DNA) اور Ribonucleic (RNA) تیزابوں کی حیاتیاتی ترتیب کے میکانزم کی دریافت کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

'To maa man vaere hvis livet skal lykkes'

"زندگی کی کامیابی کے لیے دو کا ہونا ضروری ہے۔"

مندرجہ بالا مصرع ڈنمارک کے ایک قدیم جذباتی گیت کا مصدر ہے۔ گویا، شاعرہ کے ذہن میں اس وقت ایک مرد اور ایک عورت تھی، مگر شاید اسے معلوم نہیں تھا کہ وہ بنیادی حیاتیاتی نقطۂ نظر سے کس قدر قریب تھی۔ یعنی، دو اصول ہونے لازمی ہیں، اگر "زندگی" کو "کامیاب" ہونا ہے۔ ایک اصول میں پروٹین ہیں اور دوسرے میں نوکلائی (nucleic) تیزاب۔ یہ مشابہت محض الفاظ کے کھیل سے کچھ زیادہ قریب ہے۔ جس طرح بنی نوعِ انسان کے نسلی تسلسل کے ذمے دار مرد

1. Severo Ochoa, Arthur Kornberg, USA - 1946
2. Professor H. Theorell

اور عورت ہوتے ہیں، بالکل اسی طرح کا کھیل، آفاقی سطح پر زندگی کی میکانزم میں، پروٹین اور نوکلائی تیزابوں کے درمیان بار بار دوہرایا جاتا ہے۔

مادّوں کے ایک طویل سلسلے میں جو وائرس، بکٹیریا، پودے اور جانوروں کی تخلیق میں شامل ہوتے ہیں، ہر شے بدل سکتی ہے، مگر زندگی کی مددگاری میں پروٹین اور نوکلائی تیزاب ہمیشہ شامل رہتے ہیں۔ ان دونوں میں کچھ نمایاں خصوصیات ہوتی ہیں۔ ان کے مالیکیول بہت بڑے ہوتے ہیں اور ہزاروں اکائیوں سے مل کر ایک زنجیر کی صورت ان کی ترتیب ہوتی ہے، اور ــ موتیوں کے ہار کی طرح ــ چکردار زینے بنتے ہیں۔ اکہری سیڑھی آپس میں ملنے والے پیچیدہ دھاگوں سے بنتی ہے جن میں پروٹین یا نوکلائی تیزاب، یا دونوں ہو سکتے ہیں۔ مخلوط "سپر مالیکیول" میں زندگی کا ردعمل آپس میں جڑے ہوئے دھاگوں کے نازک نمونوں میں ہوتا ہے۔

پروٹین کے بنیادی اجزا امائنو تیزاب ہوتے ہیں۔ اس روئے زمین پر موجود پروٹین میں تقریباً بائیس قسم کے امائنو تیزاب پائے جاتے ہیں۔ نوکلائی تیزابوں کے بنیادی اجزاء nucleotides، نائٹروجنی گیس، شکر اور فاسفورک تیزاب پر مشتمل ہوتے ہیں۔ عملی طور پر قدرت نے آٹھ کے قریب بہت اہم nucleotides خلق کیے ہیں، جن میں فاسفورک تیزاب ہوتا ہے، مگر جن کی نائٹروجنی بنیاد پانچ اقسام کی ہو سکتی ہے۔ شکر دو قسم کی ہو سکتی ہے، جس کی ایک قسم رائبوز (ribose)، دوسری قسم، ڈی آکسو رائبوز (deoxyribose) کے مقابلے میں آکسیجن کا ایک زیادہ ایٹم رکھتی ہے۔ ایک ایٹم کا یہ بظاہر معمولی اختلاف غیر معمولی اثر کا حامل ہوتا ہے۔ نوکلائی تیزاب اس صفت کے باعث دو مختلف سلسلوں سے تعلق رکھتے ہیں۔ یہ سلسلے اپنے عمل میں وسعت کے اعتبار سے بہت مختلف ہوتے ہیں، اور ان میں جتنا وسیع اختلاف ہوتا ہے، اسی کی وجہ سے آج اس شہ نشین پر انعام پانے والے دو حضرات موجود ہیں۔

"ڈی آکسو نوکلائنک تیزاب" (Deoxyribonucleic acids) یعنی DNA جس کی آرتھر کورن برگ نے ترتیب کی ہے، لونیوں میں زیادہ تر موروثی مادّوں کی صورت میں موجود ہوتے ہیں۔ "رائبو نوکلائنک تیزاب" کے، سیویرو اوکوا نے جس کی ترتیب کی ہے، اعمال مختلف قسم کے ہوتے ہیں، جیسے پروٹین کی ترتیب میں مدد کرنا۔ سویڈن کے سائنس داں تُوربیون کاسپرسن (Torbjörn Caspersson) نے اس آخری حقیقت کے اظہار میں اہم کردار ادا کیا ہے۔ ان کی، اور تحقیق کرنے والے دوسرے کارکنوں کی، دریافتوں سے اس نتیجے پر پہنچنا ممکن ہو گیا ہے کہ نوکلائی تیزاب

پروٹین کی ترتیب میں مددگار ہوتے ہیں، مگر کیمیائی میکانزم کی صحیح کیفیت ابھی تک معلوم نہیں ہوئی ہے۔ جہاں تک، زندگی کے دو اہم اصولوں، نوکلائی تیزابوں اور پروٹین کا معاملہ ہے، بہت ممکن ہے کہ اس کے برعکس، پروٹین نوکلائی تیزابوں کی دوبارہ ترتیب میں حصہ لیتے ہوں۔ یہ کس قدر ممکنہ معلوم ہونے لگتا ہے، جب ہمیں احساس ہوتا ہے کہ پروٹین عملی طور پر، کیمیائی خمیروں کی صورت میں حیاتیاتی دنیا کے ہر کیمیائی ردعمل میں حصہ لیتے ہیں۔ یہ اوکوا اور کورن برگ کا کبھی نہ ختم ہونے والا احسان ہے کہ انھوں نے ہی اس کے بنیادی میکانزم کی توضیح کی ہے، جو جانچ کی نلکیوں میں نوکلائی تیزاب تیار کرتے ہیں۔

پروٹین کے معاملے میں ثابت ہو چکا ہے، اور نوکلائی تیزابوں کے معاملے میں یہ بہت ممکن ہے، کہ مختلف تعمیراتی ٹکڑوں کی زنجیروں میں تنظیم محض اتفاق پر نہیں چھوڑی جاتی، بلکہ اس کے برعکس، ہر مالیکیول کے لیے، اور ہر نوع کے زندہ نامیاتی اجسام کی ساخت میں، اس کی تفصیل سے منصوبہ بندی ہوتی ہے۔

یہ تعمیری ٹکڑوں کے درمیان ضابطہ بندی کی تنظیم کا نتیجہ ہے کہ انسان کے بچے بڑے ہو کر انسان ہی بنتے ہیں، اور سانپ کے بچے بڑے ہو کر سانپ ہی بنتے ہیں۔ یہ ضابطہ بندی میں خلل ہی ہوتا ہے جو موروثی عناصر میں تبدیلی پیدا کر دیتا ہے اور ہزاروں برس کے دوران نوع تخلیق میں ہونے والی تبدیلیوں کی اجازت دے دیتا ہے۔ اور یہ تعمیری ٹکڑوں کو مختلف انداز میں متحد کرنے کے لامتناہی امکانات ہیں، جو کرۂ ارض پر ظاہر ہونے والے زندگی کے پیکروں میں تبدیلی کو ممکن بناتے ہیں۔

اس مرحلے پر میں ایک مثال پیش کرنا چاہتا ہوں۔ اپنے 28 مختلف حروف تہجی کے ملاپ سے ہی ہماری زبان میں ہر شے کا اظہار ہوتا ہے، جیسا کہ دوسری زبانوں میں بھی ہوتا ہے۔ پروٹین سے بنے ہوئے تعمیراتی ٹکڑے، یعنی امائنو تیزاب، تقریباً اتنے ہی ہوتے ہیں جتنے کہ حروف تہجی۔ اس طرح، پروٹین کے مالیکیول کا موازنہ ایسے الفاظ سے کیا جا سکتا ہے جن میں 100، 1,000 بلکہ 10,000 تک حروف استعمال کیے گئے ہوں۔ صاف ظاہر ہے کہ قدرت نے بڑی فیاضی سے مختلف ملاپوں کو ممکن بنایا ہے، جن کا شمار نہیں کیا جا سکتا، مگر اس مقام پر ایک اور عنصر پیش کیا جا سکتا ہے۔ امائنو تیزابوں کے درمیان اختلافات ضروری ہوتے ہیں، نہ صرف مختلف ملاپوں میں امکانات پیدا کرنے کے لیے، بلکہ پروٹین کی اپنی خمیری سرگرمی کے لیے، جو لیاقت فراہم کرنے کے لیے استحالے کے مختلف پہلوؤں کی ضابطہ بندی کرتے ہیں۔ حتیٰ کہ دو قسم کے نوکلائی تیزابوں سے مل کر

جن میں چار چار مختلف nucleotides ہوتے ہیں، جب ایسے مالیکیول بنتے ہیں جن میں 100 یا 1,000 سے زیادہ nucleotides ہوں تو ہمارے سامنے لاتناہی اعداد پر مشتمل ملاپ موجود ہوتے ہیں۔ اس طرح، محسوس ہوگا کہ ان تمام طریقوں کی تلاش ایک نہایت بہادرانہ کوشش ہوگی، جن کے ذریعے فطرت اتنے بے خطا انداز میں نوکلائی تیزابوں جیسے پیچیدہ مادوں سے بڑے بڑے تعمیراتی ٹکڑے کو ملاتی ہے۔

چند برس قبل، اوکوا اور کورن برگ، دونوں نے اپنی اپنی تجربہ گاہوں میں، اس مسئلے کی تفتیش شروع کی تھی۔ اس مسئلے نے اوکوا کو اس جانب موڑ دیا جہاں انھیں ایسے نظاموں کے ساتھ کام کرنا پڑا تھا جو ribonucleic تیزاب پیدا کرتے ہیں، جب کہ، کورن برگ deoxyribonucleic تیزاب کی تفتیش میں مصروف ہوگئے۔ تفتیش کے ایک غیر معمولی سلسلے میں، دونوں ہی، اپنے اپنے ہدف تک پہنچ گئے، جس عمل میں کوئی براہِ راست تعاون نہیں ہوا تھا، سوائے ذاتی دوستانہ انداز کے جس سے ان کے اپنے اپنے نتائج کو فائدہ پہنچا ہو۔ دوسرے لوگوں کی طرح، ان دونوں نے بھی ماضی میں تحقیقی کام کرنے والے اخذ کردہ نتائج سے استفادہ کیا تھا، جن میں سے میں چند کا تذکرہ کرنا چاہوں گا۔

یہ امر آپ کے لیے دلچسپی کا باعث ہو سکتا ہے کہ کارل ولہلم شیل (Carl Wilhelm Scheele) اور ٹاربرن برگ مین (Torbern Bergman) دونوں نے ایک ساتھ 1776ء میں یورک تیزاب دریافت کیا تھا۔ آج کے مشترک اعزاز انعام کا حیرت انگیز متوازی، کیمیا کی سائنس میں سویڈن کے ایک عظیم دور کی یاد دلا رہا ہے۔ جرمن سائنس دان البریخت کوسل کو نوکلائی تیزابوں کی نائٹروجنی بنیاد کی وضاحت کے لیے 1910ء کا نوبیل انعام دیا گیا تھا، جب کہ انگریز سائنس دان الیگزانڈر ٹاڈ نے نوکلائی تیزابوں کے کیمیائی صفات کی تفصیل سے وضاحت کی تھی اور انھیں 1957ء کا نوبیل انعام برائے کیمیا دیا گیا تھا۔

تاہم، جس شے نے واقعی اوکوا اور کورن برگ کو اس قابل بنایا ہے، وہ ان کے اپنے کئی کام تھے جو ماضی میں اس میدان سے ہم رشتہ میدانوں میں کیے جا چکے تھے۔ دونوں نے بیکٹیریا پر کام کیا تھا جن سے انھوں نے اعلیٰ درجے کے خالص آمیزے بنائے ہیں۔ اوکوا نے سرکے کے تیزاب کے بیکٹیریا سے، اور کورن برگ نے بڑی آنت کے بیکٹیریا سے۔ اوکوا کا خمیرہ ribonucleotide سے RNA - ribonucleic بنایا ہے، جن میں ribonucleic تیزاب کی طرح

کے دُہرے تناسب کے فاسفورک تیزاب کے فضلے ہوتے ہیں۔ ribonucleic تیزاب فاسفورک تیزاب کے فضلوں کے آدھے ٹکڑوں سے بنتا ہے، اور nucleotides کو آپس میں مربوط کرنے سے بڑے مالیکیول بنتے ہیں جو۔ جہاں تک ثبوت پیش کیا جا سکتا ہے۔ قدرتی نوکلائی تیزابوں سے کسی طرح بھی مختلف نہیں ہوتے۔ کورن برگ کا کیمیائی خمیرہ اسی طرح کا DNA تیار کرتا ہے مگر ہم شکل انداز کا نہیں۔ لہٰذا، دونوں اسی اہم نتیجے پر پہنچے ہیں کہ ردِّعمل شروع کرنے کے لیے ضروری ہے کہ ابتدا میں کم مقدار میں نوکلائی تیزاب شامل کیا جائے تا کہ وہ سانچے کی طرح کام کرے۔ ورنہ تیزاب یہ نہیں "جانتے" کہ انھیں کس قسم کا نوکلائی تیزاب بنانا ہے۔ جوں ہی رہنمائی کے لیے انھیں ایک سانچا مل جاتا ہے، وہ ایک ہنر مند type-setter کی طرح ملنے والی "دستاویز" کی نقل بنانا شروع کر دیتے ہیں۔ اس موقعے پر آدمی کو اپنی زندگی [کی تخلیق] کے اس اصول کا احساس ہو جاتا ہے کہ "نوع ہی نوع کو تخلیق کرتی ہے۔" حالاں کہ کئی تحقیقی کارکنوں کو پہلے ہی شبہ ہوا تھا کہ اس قسم کا کوئی میکانزم شریکِ کار ہے، مگر اصل تجرباتی ثبوت سب سے زیادہ اہمیت کا حامل ہو جاتا ہے۔ مزید یہ کہ اوکوا کے خمیرے نے یہ امکان پیش کیا ہے کہ خمیراتی ترتیب سے بنے ہوئے نوکلائی تیزاب زیادہ دل چسپی کا باعث ہوتے ہیں۔

اس کا اندازہ کرانے کے لیے کہ جن دریافتوں کو آج اعزاز دیا جا رہا ہے وہ ہمیں کہاں لے جائیں گی، میں ایک مثال پیش کرنا چاہوں گا۔ دوسرے سائنس دانوں نے، خصوصاً امریکا کے کوہن (S. S. Cohen) نے مظاہرہ کیا ہے کہ ایک مخصوص بکٹیریا خور T2 (bacteriophage) کے۔ جو ایک قسم کا بکٹیریائی وائرس ہے۔ نوکلائی تیزاب کی، کیمیائی اعتبار سے، ایک مختلف قسم کی نائٹروجنی بنیاد ہوتی ہے۔ اگر کسی بکٹیریا کو T2 کی آلودگی لگ جاتی ہے تو یہ مختلف قسم کا نوکلائی تیزاب تیزی سے پیدا ہونے لگتا ہے۔ اس طرح، کورن برگ اس میکانزم کی تفصیل سے توضیح کرنے میں کامیاب ہو گئے۔ T2 بکٹیریا خور، بدترین اور بالجبر، قبضہ کرنے والے کی طرح پیش آتا ہے۔ چار منٹ کے اندر یہ ایسے خمیرے پیدا کر دیتا ہے جو بکٹیریا کی عام طور پر نوکلائی تیزاب کرنے کی صلاحیت والے nucleotide کو تباہ کر دیتے ہیں، اور اس کی، T2 بکٹیریا خور کے کسی اور قسم کے neucleotide میں تعمیرِ نو کر دیتے ہیں، اس طرح بکٹیریا بالکل تباہ ہو جاتا ہے۔

ہمیں یقین ہے کہ اوکوا اور کورن برگ کے کام کے نتیجے میں ہمیں مستقبل قریب میں بائیو کیمیا، وائرس، جینیات اور سرطان کی تحقیق میں کئی اہم دریافتیں دیکھنے کو ملیں گی۔ انھوں نے

زندگی کے میکانزم کی آگاہی کی شاہراہ پر کافی آگے تک جانے میں ہماری مدد کی ہے۔

پروفیسر سیویرو اوکوا، پروفیسر آرتھر کورن برگ!

عزیز دوستو اور ساتھیو!

تقریباً 130 برس قبل، فرائڈرخ وہلر (Friedrich Wöhler) نے Berzelius کی تجربہ گاہ میں ایک غیر حیاتی مادے سے یوریا کی ترتیب کی تھی۔ یہ واقعہ اسی شہر، اسٹاک ہوم، کے مرکز میں ہوا تھا، اس مقام سے آدھ میل سے کم فاصلے پر، ہم اس وقت جہاں موجود ہیں۔ اس طرح اس نے زندہ اور مردہ مادوں کے درمیان کی پہلی دوری پر ایک پُل بنا دیا تھا۔ اب، آپ نے اس راستے میں دوسری بنیادی دریافت کی ہے: زندگی کے دو بنیادی اصولوں میں سے ایک کی تجرباتی نلیوں میں ترتیب۔

کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کی جانب سے میں آپ دونوں کو دلی مبارک باد پیش کرتا ہوں، اور درخواست کرتا ہوں کہ جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے اپنے نوبل انعامات برائے فعلیات و ادویات وصول فرمائیے۔

سیویرو اوکوا کا ضیافت سے خطاب☆

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، عزت مآب، خواتین و حضرات!

اپنے دل کی گہرائیوں سے اس اعزاز کے تشکر کے اظہار کے لیے مجھے موزوں الفاظ نہیں مل سکے ہیں، وہ بلند ترین اعزاز جو کوئی سائنس داں پا سکتا ہے، اور مجھے اپنے سابقہ ساتھیوں اور کئی برس کے میرے دوست آرتھر کورن برگ کی شراکت میں اس اعزاز کے ملنے پر بے انتہا مسرت ہوئی ہے۔

مجھے اس امتیاز کا گہرا احساس ہے، کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے ساتھیوں نے مجھے جس کے قابل گردانا ہے، اور میں، انکسار کے ساتھ، یک گونہ افتخار محسوس کر رہا ہوں کہ میں بھی ان عظیم لوگوں میں شامل ہو گیا جو مجھ سے پہلے نوازے جا چکے ہیں۔ بلاشبہ یہ ایک بڑا چیلنج ہے میں جس سے، اضافی کوشش اور وفاداری کے ساتھ، نمٹنے کی پوری کوشش کروں گا، کہ نوبل انعام راستے کا اختتام نہیں، بلکہ ایک نئے، بلکہ زیادہ دشوار راستے کی ابتدا ہے۔

میں ہسپانیہ میں پیدا ہوا تھا، اپنی تعلیم اور تہذیبی پس منظر کے لیے میں جس کا مقروض

ہوں، اور میں اسی ملک کے ایک عظیم پیش رو سانتیاگو رامون کاہل (Santiago Ramony Cajal) سے بہت متاثر ہوا تھا۔ میں طبی اسکول میں بہت دیر سے داخل ہوا تھا کہ براہِ راست ان کی تعلیمات سے مستفید ہوسکتا، مگر تحریروں اور ان کی مثال نے حیاتیات کے لیے میرے ولولے کو مہمیز کیا اور میری صلاحیت کو بڑو ریت عطا کی ہے۔ ان بہت سے ناموں میں سے، جو روایت کے انعام پانے والوں کی فہرست کی زینت بنے ہوئے ہیں، ایک نام ہے اوٹو میئر ہوف کا، جو میرے پسندیدہ استاد اور دوست تھے، میں جن کے روحانی فیضان، رہنمائی اور ہمت افزائی کا بھی مقروض ہوں۔

میں بہت خوش قسمت ہوں کہ مجھے کئی عظیم سائنس دانوں کی رہنمائی حاصل تھی، اور مجھے سر روڈالف پیٹرس اور نوبیل انعام یافتگان کارل اور گرٹی کوری (Gerty Cori) کی علمی قرض داری کا اقرار ہے، جنھوں نے میرے سائنسی تناظر میں نئے ابعاد کے اضافے کیے اور میرے عقلی تجربے کو وسعت دی ہے۔

میرا کام تحقیق کرنے والے مختلف ملکوں کے ان طلبہ کی پُرخلوص مدد کے بغیر ممکن نہ ہوتا خوش قسمتی سے جو برسوں میرے معاون رہے ہیں: ان کے لیے دل کی گہرائیوں سے نکلنے والا تشکر! میرا تشکر اور میری محبتیں اس عظیم ملک، ریاست ہائے متحدہ امریکا کے لیے بھی، جہاں میں مقیم ہوں اور جہاں کئی دوسروں کی طرح مجھے بھی مہربان فیاضیاں، مثالی ماحول اور کام کے لیے سہولتیں میسر رہی ہیں۔

حالیہ برسوں میں بائیو کیمسٹری-کیمیائے زندگی- اور حیاتیات کے میدان میں تحقیق آگے بڑھی ہے۔ یہ فطری بات ہے، اس لیے کہ ہر زندگی کی تہ میں کیمیائی ردِّعمل کا دور دورہ رہتا ہے۔ بائیو کیمیا میں جو عالی شان ترقیات ہوئی ہیں وہ سویڈن میں ہونے والے کیمیائی ترقیات کے بغیر ممکن نہ ہوتیں، جو بجا طور پر برگ مین (Bergman)، شیل (Scheele)، برزیلیس (Berzelius) اور آرہینیس (Arrhenius) جیسے پیش کاروں پر فخر کرسکتا ہے، جنھوں نے اس سائنس پر بہت سے بنیادی کام کیے ہیں۔ اس کو ایسے لوگ بھی میسر ہیں جو بائیو کیمیا کی صفوں میں سب سے آگے نظر آتے ہیں۔ جس طرح انھوں نے زندگی کے بنیادی مادّوں، نوکلائی تیزابوں اور پروٹین کے ایک نسل سے دوسری نسل تک جاری رہنے والی حرکیات کے مطالعے کیے ہیں، اُن کے باعث ان کی کیمیائی ساختوں کی شرح ممکن ہوئی ہے، جینیات کی سائنس میں قابلِ دید ترقیات ہوئی ہیں اور ہم کو زندگی کی نمایاں صفات کو دیکھنے کے بے مثال مواقع فراہم ہوئے ہیں۔

آدمی ایٹم کی میدان کی فتوحات کے بعد اب خلائی فتوحات کی تیاریاں کر رہا ہے۔ اس

نے اس بے جان مادّے کے بہت سے رازوں کا انکشاف کیا ہے اور اب، زندگی سے عاری اور زندگی سے بھرپور سلطنت - وائرس کی دنیا - کی سرحدوں میں داخلے کی کوشش کر رہا ہے۔ ممکن ہے کہ اسے فطرت اور زندگی کے معنیٰ کا کوئی نشان نہ ملے، مگر وہ اس کے معنوں کے ادراک کے لیے بڑے اعتماد سے آگے بڑھ رہا ہے۔

میں، آخر میں اپنی اہلیہ کی جانب سے جو میری زندگی کی وفادار ساتھی ہیں، اور اپنی جانب سے آپ کی فیاضانہ مہمان نوازی اور دوستانہ خیر مقدم کے لیے دل کی گہرائیوں سے تشکر پیش کرنا چاہتا ہوں۔

Vi kommer att bevara minnet av dessa lyckliga dagar, så länge vi lever. [یعنی ''یہ لمحات اب پوری زندگی ہماری یادوں میں جگمگاتے رہیں گے'' - مترجم]

○

جارج ڈبلیو بیڈل/ ایڈورڈ ایل ٹاٹم/ جوشوا لیڈر برگ[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: (۱) اِس دریافت کے لیے کہ جین واضح کیمیائی واقعات کی تنظیم کے ذریعے کام کرتی ہیں

(۲) جینیائی باز ترکیب (recombination) اور بکٹیریا کے جینیائی مادّے کی تنظیم کی دریافتوں کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

پچھلے دو عشروں کے دوران ہونے والی سائنسی ترقیات کا سب سے زیادہ اثر انگیز نقشہ حیاتیات کے بوقلموں میدانوں میں تیز رفتار ترقیات تھا۔ ترقیات کی چال مسلسل تیز ہوتی جا رہی ہے۔ ان سے متعلق تحقیقات میں ایک وسیع اور پیچیدہ مادّہ ہے جس کا بڑا حصہ ماہرین کی دلچسپی کا باعث ہے۔ بنیادی تحقیق کی تجربہ گاہوں میں ان کے مشاہدے بظاہر دنیا کی روزمرہ کی ضروریات سے پرے ہیں، مگر ہمیں بار بار پتا چلتا ہے کہ طبی علاج یا تشخیص سے متعلق بنیادی دریافتوں سے

1. George W. Beadle, Edward L. Tatum, Joshua Lederberg, USA - 1958

2. Professor T. Caspersson

ہمارے قدم کتنے دور ہیں، جو ہم سب کی روزمرہ کی زندگی کے لیے اہم ہیں۔

مثال کے طور پر ہم صرف پچھلے نوبل انعام برائے جینیات کی طرف متوجہ ہوتے ہیں، جو ایچ۔ جے میولر کو اس دریافت پر دیا گیا ہے کہ ایکس رے کی شعاع ریزیاں زندہ حیوانی اجسام کے جینیاتی مادے میں تبدیلی کا باعث ہو سکتی ہیں۔ پھلوں کی ایک چھوٹی سی مکھی کے تفصیلی تجزیے سے یہ دریافت ہوئی تھی، اور اس وقت اس کے لیے دیے جانے والے انعام سے یہ تاثر ابھرا تھا کہ اس میں سب سے بڑی دل چسپی بنیادی اصولوں میں اس کا حصہ تھی۔ اب، جب کہ جوہری عہد ہمارے دروازے پر دستک دے رہا ہے، ہم سب جانتے ہیں کہ بلند درجے کی توانائی کی شعاع ریزی انسان کے لیے خطرہ بن رہی ہے، اور یہی مسئلہ، میں نے ابھی جس کا ذکر کیا ہے، ہم سب کے لیے فوری اہمیت کا حامل ہے۔

تجرباتی جینیات، جدید علم الحیاتیات کی ایک شاخ ہے جس میں ترقی خاص کر بہت تیز رہی ہے۔ اس کے نقطہ ہائے نظر اور طریقے اور ان سے متعلق نظم و ضبط ادویات کے میدانوں کے لیے ناگزیر ہیں۔ تجرباتی جینیات اور خلیے کی تحقیق کی تیزی سے بڑھتی ہوئی اہمیت آسانی سے سمجھ میں آ سکتی ہے۔ یہ تحقیق اب وراثت کے عناصر، خلیوں کی ساختوں کی طرف بڑھ رہی ہے، جو اس کی زندگی اور اس کے رویے کو کنٹرول کرتے ہیں، اور بالآخر پورے جسم حیوانی کی ترقی کا تعین کرتے ہیں۔ اب ہمیں نظر آنے لگا ہے کہ بنیادی حیاتیاتی تعاملات کیا ہو سکتے ہیں، کہ اس میدان کی دریافتیں اوروں پر بھی اثر انداز ہوتی ہیں، یہ ہم میں سے کسی کے لیے یقیناً باعث حیرت نہیں۔

ان تینوں انعام یافتگان کا کام اسی سطح کا ہے۔ ان کے مطالعے وراثت کی بنیاد اور ان طریقوں سے متعلق ہیں جن پر جین کام کرتی ہیں۔ وراثت کے نشانات والدین سے نومولود میں، بیضے کے خاص عناصر اور تخم جرثومے (spermatozoon) کے ذریعے، جن کو جین بھی کہا جاتا ہے، منتقل ہوتے ہیں۔ وہ جسم جو زرخیز شدہ بیضے سے بنتا ہے، جین کے اور زرخیز شدہ بیضے کے اندر موجود جینیاتی مادے کے ذریعے، والدین کی کچھ صفات پاتا ہے، یعنی ان سب کو ملا کر، جسم کی ترقی کا تعین کرتا ہے۔

ان خلیوں میں جو آپس میں مل کر کسی جسم کا حصہ بنتے ہیں اصولی طور پر نوع کی صفات کا ایک مکمل سیٹ (set) موجود ہوتا ہے۔ دمِ زرخیزی، دو افراد کے مختلف مادّے، بیضے اور تخم جرثومے کے اتصال کے عمل میں متحد ہو جاتے ہیں۔ جنسی تسلسل کے عمل کا نتیجہ نومولود کو اپنے والدین سے جین فراہم کرتا ہے۔ اس طرح مختلف صفات کے اتحاد سے افراد تشکیل پاتے ہیں۔ اور اسی میں جنسی عمل کی حیاتی قدر ہوتی ہے، عملی طور پر جس کو تمام حیوانی اور نباتی سلطنتوں میں تلاش کیا جا سکتا

ہے۔ان کی تجدید کے بغیر، جس میں صفات کا مسلسل اتحاد شامل ہوتا ہے، کوئی جانور یا پودا وجود کی جدوجہد بقا میں کامیاب نہیں ہوسکتا۔

وہ صفات، جین جن کونسل درنسل منتقل کرتی ہیں، پریشان کن بہتات کی تصویر پیش کرتی ہیں۔جین کے اثرات کی اسی بہتات نے تجرباتی طور پر ان کی ساخت اور عمل کے مسئلے کو حل کرنا مشکل بنا دیا ہے؛ گویا ان سیدھے سادے خطوط کی تلاش ناممکن ہے جو تجرباتی مطالعے کے پس منظر کا کام دے سکیں۔

بیڈل اور ٹاٹم نے تجرباتی مادوں کے دلیرانہ اور ہوشیارانہ انتخاب سے صورت حالات کو یکسر تبدیل کر دیا ہے، اور اس میدان پر کسی کیمیائی حملے کے امکانات پیدا کر دیے ہیں۔

قرائنی شہادت تمام پودوں اور جانوروں کی سلطنت میں جینیاتی ڈھانچوں میں یکسانیت کی جانب اشارے کرتی ہے۔ بیڈل اور ٹاٹم نے روٹی میں لگنے والی پھپھوند Neurospora crassa، کو اپنے تجربات کے لیے منتخب کیا، اس لیے کہ اس کا جینیاتی ڈھانچا بہت سادہ ہوتا ہے اور عام طور پر جینیات میں منتخب کیے جانے والے اجسام کے مقابلے میں، کئی پہلوؤں سے، اس پر کام بہت آسان ہوتا ہے کہ یہ اپنے جسم کی ضرورت کے مادوں کو شکر، نمک اور نشوونما کے عنصر جیسے سادہ ذریعوں سے پورا کرتا ہے۔ جب پھپھوند کی کاشت پر ایکسرے شعاع ریزی کی جاتی ہے تو تبدل و تغیر، انفرادی جین میں تبدیلی کا عمل اسی طرح ہوتا ہے جیسے کہ دوسرے اجسام میں۔بڑی تعداد میں، ایسے میوٹیشن کی پیداوار اور مادوں کے تجزیوں کے ذریعے بیڈل اور ٹاٹم یہ مظاہرہ کرنے میں کامیاب ہوگئے کہ انفرادی خلیوں میں مادے کی، درجہ بہ درجہ، ردعمل کی ایک طویل کیمیائی زنجیر کی صورت میں ترتیب ہوتی ہے، اور یہ بھی کہ جین ان اعمال کو ترتیب کی زنجیر میں قدم بہ قدم انفرادی طور پر باقاعدہ کنٹرول کرتی ہیں۔ یہ باقاعدگی خاص قسم کے خمیروں کی جین کے ہاتھوں ہوتی ہے۔ اگر کوئی جین خراب ہوجاتی ہے، مثال کے طور پر شعاع ریزی سے ہونے والے میوٹیشن کے باعث، تو زنجیر شکستہ ہو جاتی ہے اور خلیہ خراب ہو جاتا ہے، بلکہ ہوسکتا ہے کہ وہ بچ بھی نہ سکے۔نسبتاً سادہ نوعیت کے مادوں کی تشکیل میں بھی، زنجیر کی ترتیب کی طرح، کئی درجے ہوتے ہیں، جس کے نتیجے میں ساتھ دینے والی جین بڑے حجم کی ہوتی ہیں۔اس سے پتا چلتا ہے کہ جین کا کارِ منصبی اتنا پیچیدہ کیوں معلوم ہوتا ہے۔یہ دریافت ہمیں جین کے کام کرنے کے طریقوں کی بصیرت فراہم کرتی ہے اور اب جدید جینیات کی بہت سی بنیادوں میں سے ایک بنیاد بن گئی ہے۔اس کی اہمیت دوسرے میدانوں تک بھی پہنچ گئی ہے۔

خاص کر، یہ دریافت زندہ اجسام کے اندر ہونے والے کیمیائی ترتیب کے تفصیلی مطالعے کے امکانات فراہم کرتی ہے۔ پھپھوند کے مادّے میں ایکسرے شعاع ریزی کے ذریعے سرعت سے بڑی تعداد میں ایسے تجرباتی وجود (strains) بنانے ممکن ہوتے ہیں، جن کی مختلف انفرادی جین کے کار منصبی میں خلل پڑ گیا ہو۔ ان تجرباتی نوع میں موازنے سے ہم، تفصیل سے، اس امر کا احاطہ کر سکتے ہیں کہ جب خلیے کے مادّوں کی تشکیل ہو رہی ہو تو ترتیب کے مختلف درجات ایک دوسرے سے آگے کس طرح بڑھنے میں کامیاب ہو جاتے ہیں۔ بیڈل اور ٹاٹم کی تکنیک خلیے کے استحالے (metabloism) کے مطالعے کے لیے سب سے اہم آلہ بن چکی ہے، اور اس کی بدولت ادویات اور عام حیاتیات کے میدانوں کے مختلف مسائل کے بامعنی نتائج فراہم ہو چکے ہیں۔

پھپھوند سے نکلنے والے کامیاب نتائج نے بنیادی اعمال کی، زیادہ سادہ اجسام کی مدد سے، مزید تفتیش کی کوششیں جاری رکھنے کی ترغیب بھی فراہم کی ہے۔ بیکٹیریا پھپھوند سے بھی زیادہ قدیم ہیں۔ بیکٹیریا کے جینیاتی میکانزم کے بارے میں معلومات کم تھیں؛ بلکہ، بہتوں کو تو یہ بھی شبہ تھا کہ زندگی کے بلند تر پیکروں کے مقابل کسی اور شے کا وجود ہی نہیں۔ ٹاٹم نے ان طریقوں کو جو پھپھوند میں کام کر گئی تھیں، بیکٹیریا تک آگے بڑھایا ہے۔ جب لیڈر برگ ایک نوعمر طالب علم کی حیثیت میں ٹاٹم کی تجربہ گاہ میں شامل ہوئے تو ان لوگوں نے دیکھا کہ بیکٹیریا کے مختلف تجرباتی نوع کو مخالف سے ملا کر ایک نیا پیکر بنایا جا سکتا ہے جس میں جینیاتی عناصر کی نئی تراکیب موجود ہوں۔ نسبتاً بڑے اجسام کی عام جنسی زرخیزی کے عمل کا یہ جواب ہے، جس کو یہاں قابلِ ترجیح گردانا جاتا ہے۔ لیڈر برگ اور ان کے ساتھیوں کی کوششوں سے بیکٹیریائی جینات میں ترقی ہوئی ہے، جو حالیہ برسوں میں ایک وسیع تحقیق بن گئی ہے۔ انھوں نے مزید ثبوت بھی فراہم کیا کہ بیکٹیریا کا جینیاتی میکانزم بڑے اجسام کے مقابلے کا ہے۔ مزید یہ کہ ان کے سادہ ڈھانچے اور ان کی غیرمعمولی طور پر تیز رفتار ترقی کے طفیل، جینیاتی میکانزم کے زیادہ عمیق مطالعے کے بہترین امکانات فراہم ہو گئے ہیں۔ لیڈر برگ نے بھی اس میدان میں بہت اضافے کیے ہیں۔ خاص طور پر اہم ان کی یہ دریافت ہے کہ بیکٹیریا میں صفات کی بازترکیب صرف جنسی زرخیزی کے عمل سے ہی نہیں ہوتی۔ جینیاتی مادّے کے کسی پارے کو اگر بیکٹیریا کے جسم میں متعارف کرایا جائے تو وہ بیکٹیریائی خلیے کے جینیاتی مادّے کا حصہ بن جاتا ہے، اور اس کی ساخت میں تبدیلی کر دیتا ہے۔ عام طور پر اس کو transduction کہا جاتا ہے، اور یہ پہلی مثال ہے جو ظاہر کرتی ہے کہ تجرباتی طور پر کسی جسم

کے جینیاتی مادّے کو سلجھایا جاسکتا ہے اوراس میں نئی جین متعارف کرائی جاسکتی ہیں،اور جسم میں نئی صفات پیدا کی جاسکتی ہیں۔ دنیا کے کئی حصوں کی تجربہ گاہوں میں اس پر مطالعے کیے جارہے ہیں۔

Transduction کے عمل اور کئی دوسرے ہم رشتہ قدرتی مظاہر میں اضافے نے خلیے کے کام اور خلیے کی ترقی کے بنیادی عمل میں تجرباتی طور پر داخل ہونے کی ہماری صلاحیت کو بہت بہتر بنایا ہے۔ بہت امکان ہے کہ وہ بھی یہی ثابت کریں گے کہ عام اور مرضیاتی حالات میں بڑے اجسام کے کارمنصبی کے مطالعے بڑی اہمیت کے حامل ہوتے ہیں۔ اس میدان میں ہونے والے کام نے، جو دنیا بھر کی تجربہ گاہوں میں کیا جارہا ہے، بکٹیریا خوروں کی آلودگی اور وائرس کی آلودگی کے میکانزم کے بنیادی اعمال کے بارے میں ہمارے علم میں بہت اضافے کیے ہیں۔ ان مشاہدوں نے بھی نشوونما سے متعلق مسائل کی بصیرت کے لیے راستے کھول دیے ہیں۔ جینیاتی مادّے اس کے انداز کار اور تنظیم کے بارے میں ہمارے علم کا ارتقا، سرطان کی تحقیق پر بھی اثر انداز ہوگا، جو ان دریافتوں کے باعث ممکن ہوئے ہیں، جو اس برس کا انعام برائے فعلیات وادویات پانے والوں نے کی تھیں۔

ڈاکٹر بیڈل اور ڈاکٹر ٹاٹم!

اس مثالی شرکتِ کار کے نتیجے میں، جس میں ہر ایک نے دوسرے کو غیر معمولی فائدہ پہنچایا ہے، آپ کو یہ انعام دیا گیا ہے تاکہ زندگی کے میکانزم کے بارے میں ہماری بصیرت کے لیے آپ بنیادی اہمیت کی دریافتیں کرتے رہیں۔

ڈاکٹر لیڈر برگ!

پہلے اس برس کے نوبیل انعام میں شریک ساتھی کی شراکت سے، اور بعد میں ہمیشہ وسیع ہونے والے خودمختار خطوط پر چل کر، آپ نے اصلی جینیاتی مادّے کے ڈھانچے کی تحقیق پر آگے بڑھنا ممکن بنادیا ہے۔

حضراتِ والا صفات!

سائنس میں آپ کے غیر معمولی حصے کے اعتراف میں کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ نے آپ کو اس برس کا نوبیل انعام برائے فعلیات وادویات دینے کا فیصلہ کیا ہے۔ میں انسٹی ٹیوٹ کی جانب سے اور انسٹی ٹیوٹ میں آپ کے ساتھیوں کی جانب سے آپ کی شاندار کامیابیوں پر دلی مبارک باد پیش کرنا چاہتا ہوں۔

میرے لیے یہ افتخار کی بات ہے کہ میں آپ سے جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے اپنے انعامات حاصل کرنے کی درخواست کر رہا ہوں۔

ایڈورڈ ایل ٹاٹم کا ضیافت سے خطاب ☆

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، عزت مآب خواتین و حضرات!

میرے لیے یہ بڑے اعزاز کی بات ہے کہ میں اپنے ساتھی اور خود اپنی جانب سے خطاب کر رہا ہوں۔ یہ بہت صحیح طریقہ ہے کہ ہم سب ایک ہو کر بولیں، اس لیے کہ ہماری کی ہوئی جس تفتیش کو نوبیل کمیٹی نے اہم قرار دیا ہے اس میں ہم نے ایک ہو کر کام کیا تھا۔

علم الحیاتیات کے اور جینیات کے علم کے ماہر ہونے کے ناتے ہم جانتے ہیں کہ ہر آدمی جو کچھ ہے، اور جو کچھ کرتا ہے، وہ وراثت اور ماحولیاتی، دونوں اعتبار سے کئی لازمی اجزا کی پیداوار ہوتا ہے۔

ہم میں جو بھی پیدائشی قوتیں ہیں، ہم نے اپنے والدین سے پائی ہیں۔

ان قوتوں کو بڑھانے اور ان کا استعمال کرنے کے قابل ہونے کے لیے ہم اپنے اہلِ خانہ کے، اپنے اساتذہ کے اور ساتھی طالبانِ علم کے شکر گزار ہیں کہ انھوں نے ہمیں علم دیا، دانش فراہم کی، اور ان کے لیے بھی جو ہم سے پہلے تھے، اور ان کے لیے بھی جنھوں نے ہمیں اپنے خیالات کی نشوونما کے لیے بہترین تجربہ گاہیں اور سہولتیں فراہم کیں۔

اگر ہم اس حسن، معنے اور ضابطے کے کچھ اضافی ٹکڑے آشکار کر سکے ہیں جو ایک مختصر سے خلیے کے اندر ہوتے ہیں، اور ہر مخلوق کا جز ہوتے ہیں، تو ہمیں خوشی ہے کہ ہم کو وہ حالات مہیا ہوئے ہیں جن کے ذریعے یہ کام ممکن ہوا ہے۔

یہی وہ جذبہ ہے جس کے تحت ہم نہایت انکساری سے اس عظیم ترین سائنسی اعزاز کو قبول کر رہے ہیں، جس کے لیے ہم اور ہمارے اہلِ خانہ تہ دل سے شکر گزار ہیں۔

○

ڈینیئل بووے[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: کیمیاوی ترکیب سے بنے مرکبات جو جسمانی مادّوں کے عمل میں رُکاوٹ ڈالتے ہیں، اور بالخصوص رگوں، اور جسمانی ڈھانچے کی بافتوں پر ان کے اثرات سے متعلق دریافتوں کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

ڈینیئل بووے کے کام پر اس کے سیاق وسباق میں غور کرنا چاہیے، یہ بات ذہن میں رکھتے ہوئے کہ حیاتیاتی امائن (amines) تیزاب 1920 اور 1930 کے درمیانی عرصے میں دریافت ہوئے تھے۔ اور یہ بھی سمجھا جاتا تھا کہ اعصابی لہریں جسم میں اور اس کے اطراف عضویات میں اسی طرح پہنچتی ہوں گی جیسے ٹیلی گراف کے اشارے تار سے وصول کرنے والی مشین تک پہنچتے ہیں۔ مگر، اوٹو لوئی اور ہنری ڈیل نے اس کام سے، جس نے انھیں نوبیل انعام دلایا ہے، مظاہرہ کر کے دکھا دیا کہ اعصابی لہریں عصبیوں کے سروں کے لیے بلند درجے کے متحرک مادّوں کی تھوڑی

1. Daniel Bovet, Italy - 1957
2. Professor B. Uvnäs

تھوڑی مقدار چھوڑتی ہیں۔ امائن، جیسے acetylcholine، adrenaline اور جیسا کہ اولف فان اوئیلر نے حال ہی میں اسٹاک ہوم میں دکھایا ہے، noradrenaline اس قسم کے مادے ہیں جو اعصابی لہروں کے اطراقی اثرات منتقل کرتے ہیں۔ یہ بھی دریافت ہوا تھا کہ کسی الرجی کے ردعمل میں ایک اور امائن تیزاب، ہسٹامائن عام مقدار سے بڑی مقدار میں چھوڑا گیا تھا۔ الرجی کی مشہور علامتیں، جیسے موسمی بخار، جلدی خارش، دمہ وغیرہ کے ظہور کا انحصار ہسٹامائن کی پیداوار کی جگہ کی بنا پر ہوتا ہے۔

حیاتیاتی امائن کے ادا کیے جانے والے کردار کی دریافت نے، جہاں تک کہ کیمیائی ٹرانسمیٹر کا تعلق ہے، تحقیق کی نئی راہیں کھولی ہیں۔ اس صورت میں ادویہ ساز اور کیمیاگر ایسے مادوں کی پیداوار کے امکانات دیکھ سکتے ہیں جن کے ذریعے ان حیاتیاتی امائن کی نقلیں بنائی جا سکیں گی یا ان کو روکا جا سکے گا۔ ان مصنوعات کے طفیل، نہ صرف تجرباتی فعلیاتی مظاہر میں، بلکہ طبی ادویہ کے مرضیاتی اعمال میں بھی رکاوٹ پیدا کرنا ممکن ہوتا جا رہا ہے۔ ڈینئل بووے نے اپنی تحقیق کو مندرجہ بالا مسئلے پر مرکوز کیا، اور ایسے مادے کی ترتیب میں کامیاب ہو گئے جو ان کے اثرات کو روکتے ہیں۔

1937ء میں بووے اور اسٹاؤب (Staub) ایک ساتھ ہو کر پہلی ہسٹامائن توڑ دوا thymoxidiethylamine تیار کرنے میں کامیاب ہو گئے، جو جانوروں میں anaphylactic [جسم میں سریع کیمیائی تبدیلیاں جن سے دل، تنفس، دماغ اچانک کام کرنا چھوڑ سکتے ہیں] اثرات کو روک سکتی ہے، جن کو روکنے میں اگر تاخیر کی جائے تو موت واقع ہو سکتی ہے۔ مگر سچ یہ ہے کہ یہ ہسٹامائن توڑ مادہ طبی استعمال کے لیے خطرناک بھی تھا، مگر دنیا بھر میں استعمال ہونے والی تقریباً ہر ہسٹامائن توڑ دوا، جو الرجی کے اثرات کے مخالف کام کرتی ہے، اسی سے مشتق ہے۔

ہمارے اب تک کے علم کے مطابق قدرت کے کارخانے میں کوئی ہسٹامائن توڑ مادہ موجود نہیں [یا یوں کہا جا سکتا ہے کہ دریافت نہیں ہوا ہے]۔ مگر اس کے برعکس ایسے مادے ہیں جو اعصابی تحریک کو پیدا ہونے سے روک سکتے ہیں۔ سولھویں صدی میں [اطالیہ کے شہر] وینس کی خواتین کو معلوم تھا کہ وہ بیلاڈونا سے بنے ہوئے ایک محلول سے آنکھیں دھو کر خود کو زیادہ جنسی اور رجھانے والی بنا سکتی ہیں۔ بیلاڈونا کا الکلائی (alkaloid) محلول atropine آنکھ کی پتلی کی بافتوں کے اعصابی سروں سے نکلنے والے مادے acetylcholine کے اثرات کو روک دیتا ہے اور اس طرح آنکھ کی پتلی پھیل کر بڑی دکھائی دینے لگتی ہے، اعصابی حرکات اپنا اثر کھو دیتی ہیں اور

ٹکی مفلوج ہو کر رہ جاتی ہے۔

اسی عہد کے جنوبی امریکائی انڈین لوگ curare نام کا ایک نباتیاتی آمیزہ بناتے تھے جو۔ اگر مجھے اس طرح بیان کرنے کی اجازت ہو تو ۔ ذرا مختلف قسم کی شکار گاہوں میں کارروائی سے پہلے پیا جاتا تھا۔ Curare ایک زہر ہے جو [شکار کے لیے] تیر کی نوک پر لگانے کے لیے بہت موزوں تھا۔ یہ زہر atropine کے ٹرانسمیٹر مادّے acetylcholine کی راہ میں رکاوٹ بن جاتا ہے جو حرکت دینے والے عصبیے کو پٹھوں کے ریشوں سے ملاتا ہے۔ اور اگر اس زہر کو منہ کے ذریعے لیا جائے تو بالکل بے ضرر ہوتا ہے۔ قدرت نے اسی قسم کے اور بھی مادّے پیدا کیے ہیں جو adrenaline اور noradrenaline نامی دو امائن sympathetic عصبیے کے سِروں سے خارج ہوتے ہیں اور ان اثرات کو پھیلنے سے روک سکتے ہیں۔ یہ نام نہاد sympathicolytic مادّے الکلائی نوعیت کے ہوتے ہیں اور [غلّے کی بیماری] ergot میں پائے جاتے ہیں۔

Ergot کے الکلائی اور curare کے مادّوں کی کیمیائی ساختیں بے حد پیچیدہ ہوتی ہیں اور یہ ترتیب کے کام میں شامل نہیں ہوتیں۔ تجربات میں ان کا استعمال بہت کم ہوتا ہے اور طبّی ادویات میں اس سے بھی کم، اس لیے کہ یہ زیادہ ضرر رساں ہوتے ہیں اور ان کے کردار کی پیشین گوئی نہیں کی جا سکتی۔

بووے اور ان کے ساتھی کارکن کئی برس جانوروں پر اُن کی کیمیائی ساختوں اور حیاتیاتی اثرات کے درمیان رشتوں کے مطالعے میں مشغول رہے، یہاں تک کہ curare اور ergot کے اثرات الکلائی میں دیکھے جا سکتے تھے۔ باقاعدہ کمی بیشی اور کیمیائی ساختوں کی متواتر تسہیل پر کام کرتے ہوئے، جن میں حیاتیاتی تجربات اور سیکڑوں نئے طریقوں سے کی جانے والی کیمیائی مرکبات کی وضاحت کی گئی ہے، ان سادہ کیمیائی مرکبات کے حصول میں کامیاب ہو گئے جنھوں نے ضمنی اثرات سے مبرّا، اور خود کو فطری طریقوں سے پیدا ہونے والے مادّوں سے زیادہ کارآمد ثابت کر دیا۔

طبّی علاج کے لیے پٹھوں کو مفلوج کر دینے کی صلاحیت رکھنے والی مصنوعات کے ظہور سے جدید جراحی میں ارتقا ہونا لازمی ہے، اس لیے کہ ان کے استعمال نے زیادہ پیچیدہ جراحی کو ممکن بنا دیا ہے۔ اس قسم کی جراحی کے لیے پٹھوں کو مکمل طور پر ڈھیلا کرنا ہوتا ہے۔ اس لیے، اس قسم کی جراحی کے لیے گہری اور طویل عرصے کی بے ہوشی ضروری ہوتی ہے، جو خود جراحی سے زیادہ خطرناک بھی ہو سکتی ہے۔ ہم بووے کی تحقیق کے ممنونِ احسان ہیں کہ ان کے طفیل پٹھوں کو ڈھیلا

کرنے والی دوا میسر ہوئی جسے ہم آج استعمال کرتے ہیں۔اس طرح ہم ہلکے درجے کی بے ہوشی کے استعمال سے مریض کے لیے خطرات میں کمی بھی کر سکتے ہیں۔Sympatholytic مرکبات کو ابھی تک عام طبی علاج میں استعمال نہیں کیا جاتا۔ یہ تو مستقبل ہی بتائے گا کہ ان سے رکھی جانے والی اُمیدیں پوری بھی ہوں گی یا نہیں، کہ ان کو بلند فشار خون اور اس سے متعلق رگوں کے نظام کے امراض میں استعمال کیا جاسکے، اس لیے کہ ہمارے خیال میں ان کے علاج کے لیے اعصابی کنٹرول میں کمی مفید ہو سکتی ہے۔

تجرباتی اعصابی ادویہ سازی کے میدان میں بووے کے کام کی اہمیت کے علاوہ، ان کے مطالعوں نے ادویہ سازی کی تیزی سے ابھرتی ہوئی شاخ پر گہرا اثر ڈالا: یہاں میں دراصل نفسیاتی ادویہ سازی پر بات کر رہا ہوں۔ حیاتیاتی امائن دماغ کے مختلف علاقوں میں اعصابی تحریکات پہنچاتے ہیں؛ اسی طرح جیسے وہ کیمیائی کارندے ہوں جو اعصابی ریشوں کو جسم کے مختلف اعضا سے مربوط کرتے ہیں۔دوسرے لفظوں میں ہمیں ایسی دوائیں تلاش کرنی چاہئیں جو دماغ کے کار منصبی پر اثر انداز ہوتی ہوں۔ سچ تو یہ ہے کہ اس قسم کے مرکبات ہمیں میسر آچکے ہیں۔ Lysergic تیزاب ergot الکلائیوں میں بہت سارے کام کرنے والے اجزا میں سے ایک ہے۔ایک سوئس کیمیاگر نے تصدیق کی ہے کہ Lysergic تیزاب سے بہت قریب ایک مرکب، جس کو acid diethylamide (LSD) کہا جاتا ہے، ذہن کے عمل پر ڈرامائی انداز میں اثر انداز ہوتا ہے۔اس مرکب کے ایک ملی گرام سے بہت کم مقدار کا انجذاب، بصری اور سماعتی ادراک کا حلیہ بگاڑ کر رکھ دیتا ہے، اور ذہنی کیفیت ویسی ہی ہو جاتی ہے جیسی کہ شدید نفسیاتی بگاڑ میں یا دوسرے قسم کی ذہنی بیماریوں میں دیکھی جاتی ہے۔یہ علم مسحور کن ہونے کے ساتھ ساتھ خطرناک بھی ہے، کہ سادہ کیمیائی مادّوں کی بہت مختصر سی مقدار سے کسی انسان کی ذہنی حالت میں، جو اس کی روح کی مانند ہوتی ہے، تبدیلی پیدا کی جاسکتی ہے۔مگر اس تصویر کا ایک رُخ اور بھی ہے۔یہ کیفیت ہمیں ایسی امیدوں کی پرورش کی اجازت دیتی ہے کہ مستقبل قریب میں ذہنی بیماری سے جنگ کے لیے، جو اس وقت بنی نوع انسان کی خوفناک اذیتوں میں سے ہے، ہمارے قبضے میں مؤثر ذرائع ہوں گے۔

پروفیسر بووے!

کیرولائن انسٹی ٹیوٹ نے حیاتیاتی اعتبار سے متحرک امائن تیزابوں کے اثرات کو ادویات سازی کے ذریعے روکنے پر آپ کے کام کے لیے اس برس کا نوبل انعام برائے فعلیات و

ادویہ دینے کا فیصلہ کیا ہے۔ ہم نفسیاتی ادویہ سازی کے میدان میں ہونے والے کام کے لیے جو آپ کی تجربہ گاہ میں جاری ہے، اپنی دلی مبارک باد کے ساتھ گرم جوش اور نیک خواہشات بھی پیش کرنا چاہتے ہیں۔

اب میں آپ سے درخواست کروں گا کہ جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے انعام حاصل کیجیے جو واقعی آپ کا حق ہے۔

[انعام یافتہ کے خطاب کا انگریزی ترجمہ دستیاب نہیں ہوا۔ مترجم]

○

آندرے ایف کورنیند/ وِرنر فارس مان/ ڈکنسن

ڈبلیو رچرڈز[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: دل میں نلکی ڈالنے کے طریقے، اور دورانِ خون کے نظام میں مرضیاتی تبدیلیوں سے متعلق دریافتوں کے لیے

جیسا کہ ولیم ہاروے (William Harvey) نے دورانِ خون کے بارے میں اپنے یادگار رسالے میں تحریر کیا ہے کہ دلِ انسانی جسم کی بنائی ہوئی کائناتِ اصغر کا آفتاب ہے۔ عالمِ صحت مندی میں بھی اور مرضیاتی کیفیت میں بھی، اس کا مرکزی کردار سب کو معلوم ہے، اس حقیقت کے باعث کہ اس زمانے میں، دل اور دورانِ خون کا پورا نظام، دوسرے امراض سے کہیں زیادہ اموات کا باعث ہوتا ہے۔ اسی میدان میں نئے اور ضروری اضافوں کے لیے اس برس کا

1. André F. Cournand, France - Werner Forssmann, Germany - Dickinson W. Richards, USA - 1956
2. Professor G. Liljestrand

انعام برائے فعلیات و ادویات دیا جا رہا ہے۔

دل کے لیے کام میں دو فیصلہ کن عناصر ہوتے ہیں۔ پہلا عنصر دل کے جوف (ventricle) میں دباؤ کی کیفیات کا ہوتا ہے۔ دوسرا عنصر دل میں دباؤ سے خون کی مقدار ہے جو اس کے دائیں سے پھیپھڑے سے آنے والی شریان اس کے بائیں حصے میں بہ زور داخل کرتی ہے، جو اپنے عمل سے خون کو جسم کے تمام حصوں میں دوڑاتا ہے، اور وہ گھوم پھر کر ایک بار پھر دل کے داہنے جوف میں واپس داخل ہو جاتا ہے۔ جانوروں پر تجربات کے ذریعے ان دو عناصر کی پوری اور صحیح تفصیلات کافی دنوں سے دستیاب رہی ہیں۔ ریکارڈنگ کرنے والے آلات سے منسلک نلکیوں کے آغاز کے بعد سے ان کے ذریعے خون کے دباؤ کی پیمائش ممکن ہوئی ہے۔ یہ دباؤ پھیپھڑے میں آکسیجن حاصل کرنے کے لیے داخل ہونے والے خون، آکسیجن سے پُر دل سے نکلنے والے خون، اور دل کے دائیں جانب کے جوف میں آکسیجن سے خالی واپس آنے والے خون کی مقدار کی پیمائش اور ان کے تقابل سے معلوم کیا جاتا ہے۔

انسان کے معاملے میں بہت دنوں تک یہ طریقے صرف جزوی طور پر استعمال کیے جاتے تھے۔ اس طرح، بیرونی سطح کی شریانوں میں، ساتھ ہی جسم کی اوپری سطح کی وریدوں میں بھی، خون کا دباؤ معلوم کیا جانا ممکن ہو گیا تھا۔ عام طور سے فشارِ خون سے ہمارا یہی مطلب ہوتا ہے۔ یہ پیمائشیں، کسی حد تک، دل کے بائیں جوف اور دائیں جوف کے اوپر والے خانے (auricle) کی کیفیات کی طرف اشارے کرتی ہیں۔ مگر دائیں جوف کے دباؤ کی پیمائش ناقابلِ عمل تھی، جو دل کے دائیں جانب کے حصے کے کام کے لیے ضروری ہوتا ہے۔ بالکل اسی طرح، خون میں آکسیجن کی قدر کے تعین کے لیے شریانی خون کے نمونے لیے گئے، مگر دل کے دائیں طرف سے نہیں جس میں وریدوں سے آنے والا خون ملا ہوتا ہے، اور اس عمل سے خون کے دباؤ کا اوسط نکالنا ممکن ہوا۔ دراصل، یہ ضروری تھا کہ بلاواسطہ طریقے اختیار کیے جائیں۔ ان سے بیش قیمت نتائج نکلے تھے، حالاں کہ بعد کی کامیابیوں نے ان کو گہنا دیا ہے۔ ان عناصر میں سے ایک عنصر میں، جو اس بلاواسطہ طریقے کے اطلاق کو محدود کر رہا تھا، کسی تجرباتی وجود یا مریض کا عملی تعاون ضروری تھا۔ اس عمل میں مشکلات حائل تھیں یا یہ بالکل ناقابلِ عمل تھا۔

1928ء تک آتے آتے، درسی کتب میں اس کا تذکرہ شامل کرنے کی کئی اچھی وجوہ تھیں، جن میں سے ایک، فطری طور پر، بلاواسطہ طریقوں کا استعمال تھا۔ نتیجتاً، یہ بہت تعجب خیز تھا

کہ اس کے اگلے برس ہی ایبرس والڈ (Eberswalde) کے جراحی کے مرکز میں ورنر فارس مان نے دکھا دیا تھا کہ cubital [بازو کے اگلے حصے سے] ورید سے دل کے دائیں اوپری خانے تک ایک مہک نلی پہنچائی جا سکتی ہے، جس کا فاصلہ تقریباً دو تہائی میٹر تھا۔ ظاہر ہے کہ یہ ایک غیر معمولی پیش قدمی تھی۔ اس کے ذریعے، اصولی طور پر، یہ ظاہر کیا گیا تھا کہ جانوروں پر تحقیق کے دوران استعمال کیے گئے معروف طریقے آدمیوں کے مطالعے میں بھی استعمال کیے جا سکتے ہیں۔

ظاہر ہے کہ دورانِ خون کے نظام میں ہونے والی مرضیاتی تبدیلیوں کا مطالعہ اعلیٰ درجے کی اہمیت کا کام تھا، جانوروں میں جس کی ازسرِنو ترتیب اگر ناممکن نہیں تو مشکل ضرور تھی۔ اس نے دل کے دائیں جانب، اور پھیپھڑوں میں خون پہنچانے والی رگوں کا تقابل پیدا کرنے والے مادّوں کے انجکشن کے بعد ایکسرے کے ذریعے معالجے کے بہتر مواقع بھی فراہم کیے ہیں۔ اس مقصد کے لیے بھی فارس مان نے خود اپنے آپ پر بھی تجربات کیے۔ اپنے آپ پر تجربات کرنے کے طریقے کے استعمال میں انھیں طریقے کی قدر اور درستگی پر پورا یقین رہا ہوگا۔ اس لیے بعد میں ہونے والی مایوسی زیادہ تلخ محسوس ہوئی ہوگی۔ یہ سچ ہے کہ کچھ جگہوں — پراگ اور لندن — میں یہ طریقہ اپنایا گیا تھا، مگر فارس مان کی پوری حمایت نہیں کی گئی تھی؛ اس کے برعکس ان پر اتنے شدید طریقے سے تنقید کی گئی تھی کہ اس نے ان سے اس کام کو جاری رکھنے کا ارادہ بھی چھین لیا تھا۔ تنقید کی بنیاد دراصل اندازی خطرے کے ناجائز یقین کی بنیاد پر ہوئی تھی؛ اور یہ ثبوت پیش کرتا تھا کہ ہمارے روشن خیال زمانے میں بھی ایک فائدہ مند مشورہ یا یقین بھی پیش بینی کی بنیاد پر نامعلوم رہے گا۔ اس معاملے میں شرکت کی شاید ایک وجہ یہ بھی تھی فارس مین ایسے معاشرتی ماحول میں کام کر رہے تھے جس کو ان کے خیال پر پوری گرفت ہی نہیں تھی۔

اور یہ محض اتفاق نہیں تھا کہ نیو یارک میں فارس مان کا کام دُہرایا گیا۔ وہاں آندرے کورنینڈ اور ڈکنسن رچرڈز نے، مختلف شریک کارکنان کے ساتھ، مختلف مرضیاتی کیفیات میں دورانِ خون کا غائر مطالعہ کیا تھا۔ چوں کہ ان کے اپنے تجربے نے انھیں موجودہ طریقوں کی پابندیوں کا عادی بنا دیا تھا، ان میں دل کے دائیں حصے کے حالات کے براہِ راست تجزیے کی خواہش بڑھ گئی تھی۔ پھر بھی، کئی برس کی تیاریوں اور تذبذب کے بعد دبستانِ نیو یارک 1941ء سے پہلے آدمی کے دل میں نلکی کے ذریعے علاج کی رپورٹ شائع نہیں کر سکا تھا۔ کچھ معمولی تبدیلیاں متعارف کرائی گئی تھیں، مگر اہم نکتہ یہ تھا کہ ایک ممتاز کلینک کے ایک معروف گروہ نے اس طریقے پر

اپنی مہر قبولیت ثبت کردی تھی، جس سے طبی ادویات کی دنیا میں اس کا فاتحانہ داخلہ ہوگیا۔

تکنیک میں بہتری کے باعث سائنسی ترقی اکثر دن دوگنی رات چوگنی ہو جاتی ہے جو ہنرمند کارکنوں کے ہاتھوں میں جا کر اطلاق کی نئی راہیں کھول دیتی ہے۔ اس معاملے میں بھی کامیابی سست رفتار نہیں تھی۔

دوسری عالمی جنگ کے دوران، اور اسی قسم کے پہلے مواقع پر after shock شدید قسم کا مسئلہ بن جایا کرتا تھا۔ شدید زخم کے کئی گھنٹے بعد دل اور دورانِ خون کی ناکامی پیدا ہو سکتی ہے۔ کورنینڈ، رچرڈز اور ان کے کارکن ساتھیوں نے دکھایا کہ اگرچہ اسباب پیدا کرنے والا میکانزم بدل جاتا ہے، دل میں واپس آنے والے خون میں کمی کے باعث، لازمی صورت بہت کم مقدار میں کمی کی ہوتی ہے۔ یہ زیادہ خون بہہ جانے سے ہو سکتا ہے، یا رگوں کی دیواروں کے عضلات کے ناکافی طور پر سکڑنے کے باعث بھی ہو سکتا ہے۔ اس لیے، خون چڑھانے کے ذریعے حالات کی بہتری کا تکنیکوں کے ذریعے مطالعہ کیا جا سکتا ہے۔

پھر لگنے والی دل کی بیماریوں کی باری آئی، جن میں آرام اور کام کے دوران کم مقدار اور دباؤ کی کیفیات بیماری کے انداز اور شدت کے ساتھ گھٹتی بڑھتی رہتی ہیں۔ اور مشاہدوں سے پتا چلا کہ دل کا بایاں پہلو بائیں پہلو پر اثر انداز ہوتا ہے۔ اس امر نے بھی خود دل کے پٹھے میں اور والو (valve) کے ساز و سامان میں تبدیلی کے باہمی کردار کی قدر اندازی کی بنیاد فراہم کی ہے۔ اگرچہ دل کی پیچیدہ بیماریوں میں پیدائشی بیماری کا خاصا بڑا حصہ ہوتا ہے، اور یہ کسی طرح بھی قدرت کی صورت نہیں ہوتی۔ عام طور پر یہ بہت اقسام کی نشوونما کے دوران پیدا ہونے والی بے قاعدگی کا مسئلہ ہوتا ہے، جیسے کہ بڑی رگوں کا سکڑنا پھیلنا جو دل سے نکلتی ہیں، ان کے درمیان بین اور مسلسل رابطہ، یا دل کے خانوں کے درمیان کی دیوار (septum) کی خرابی۔ دل کے مختلف خانوں اور بڑی رگوں سے لیے جانے والے خون کے نمونوں، مختلف مقامات پر دباؤ کی پیمائش اور ایکسرے شعاعوں کے تجربات کے ذریعے تشخیصی بہتری، اور پرانی تکنیک کے بجائے حالات کے بہتر ادراک سے یہ سب ممکن ہوا ہے۔ مثال کے طور پر اب یہ ممکن ہو گیا ہے کہ نظامِ جسمانی کی قلیل مقدار اور پھیپھڑوں میں دورانِ خون کا الگ الگ حساب لگایا جا سکتا ہے، اور اس طرح اس مقدار کا اندازہ لگایا جاتا ہے جو دل کے ایک پہلو سے دوسرے پہلو کی جانب short-circuit ہو جاتا ہے۔ اس طرح کی تفتیش نے بڑی حد تک موجودہ دور میں دل کی جراحی میں غیر معمولی ترقیات کو ممکن بنایا ہے۔

تنفس اور دورانِ خون، خلیوں میں گیس کے تبادلے کے عام مقصد میں کام آتے ہیں، جو زندگی کی برقراری کے لیے مقدم عمل ہوتا ہے۔ اس لیے فطرت کے عین مطابق ہے کہ ان کے درمیان قرب رہے۔ اس طرح خون کے بہاؤ میں کمی بھی تنفس میں تیزی کا باعث ہو سکتی ہے، اور تنفس کے ساز و سامان میں مرضیاتی تبدیلیاں دل پر اثر انداز ہو سکتی ہیں۔ اس کی ایک مثال دل کا بڑھ جانا (cardiomegaly) ہے، اور کبھی کبھی تنفس کے نظام کی بیماریاں دل کے دائیں خانوں کی ناکامی کا سبب بن جاتی ہیں، جیسے silicosis [پھیپھڑے کے نازک خلیوں میں سخت ذرات کا جمع ہو جانا] جو کچھ پیشوں کے خطرات میں سے ایک ہے، اور emphysema [پھیپھڑے کے خلیوں کی تباہی کے باعث نظامِ تنفس کی خرابی]۔

کورنینڈ، رچرڈز اور ان کے گروہ نے دکھایا ہے کہ پھیپھڑوں میں ہونے والی تبدیلی، کم محنت کے کام، یا آرام کی صورت میں بھی، پھیپھڑوں میں خون لے جانے اور واپس لانے والی شریان میں فشارِ خون کو بڑھا سکتی ہے، جس کی وجہ سے دل کے داہنے جوف پر بوجھ بڑھ جاتا ہے۔ انھوں نے رگوں کے پورے نظام میں اس طرح کی خرابیوں، اور تنفس کے نظام میں بگاڑ کے باعث شریانوں کے خون میں آکسیجن کی کمی اور اس جھلی کی خرابیوں کا مطالعہ کیا ہے، جس کے ذریعے آکسیجن خون میں شامل ہوتی ہے، اور ان سب پر سیر حاصل روشنی ڈالی ہے۔

یہ نتائج، جن کا ایک مختصر جائزہ پیش کیا گیا ہے، وسیع پیمانے پر کی جانے والی تفتیش، اور کثیر تعداد میں ہنر مند کارکنوں کے آپس میں تعاون کے ثمرات ہیں۔ لیکن، کورنینڈ اور رچرڈز تو اتر سے اس میدان کے پیش رو اور رہنما رہے ہیں۔ مزید یہ کہ دبستانِ نیو یارک ہمارے، اور دنیا کے دوسرے علاقوں کے لیے وجدان کا ذریعہ بنے ہیں اور اس نے بے شمار مسائل کے کامیاب مطالعے میں ہماری رہنمائی کی ہے۔

پروفیسر کورنینڈ، پروفیسر فارس مان اور پروفیسر رچرڈز!

کیرولائن انسٹی ٹیوٹ نے فیصلہ کیا ہے کہ اس برس کا نوبل انعام برائے فعلیات و ادویات شراکت میں آپ حضرات کو، دل میں نلکی ڈالنے کے طریقے، اور دورانِ خون کے نظام میں مرضیاتی تبدیلیوں سے متعلق دریافتوں کے لیے دیا جائے۔ آپ کی تفتیش دنیا کے مختلف علاقوں میں اور مختلف اوقات میں ہوئی ہے۔ سب نے مل کر نئے انداز سے دل کے امراض کے مطالب کا اظہار کیا ہے اور بصیرت میں ترقیات کی ابتدا کی ہے۔

پروفیسر فارس مان!

ایک نوجوان ڈاکٹر ہوتے ہوئے آپ نے خود اپنے دل میں نلکی ڈالنے کے عمل کی ہمت کی تھی۔ اس کے نتیجے میں تفتیش کے نئے طریقے ایجاد ہوئے اور اس وقت سے یہ بڑی قدر و قیمت کا طریقہ ثابت ہوا ہے۔ اس نے نہ صرف دل اور پھیپھڑوں کی فعلیات اور مرضیات کے مطالعے میں نئی راہیں پیدا کی ہیں، اس نے دوسرے اعضائے جسمانی پر اہم تحقیقات کو قوتِ رفتار دی ہے۔ ہم اس ملک میں آپ کا خیر مقدم کرتے ہوئے خوشی محسوس کر رہے ہیں جہاں کبھی آپ کے آباؤ اجداد نے کام کیے تھے۔

پروفیسر کورنینڈ اور پروفیسر رچرڈز!

آپ نے اور آپ کے ساتھی کارکنوں نے دل میں نلکی ڈالنے کی عملی اہمیت کو یقینی طور پر ثابت کر دیا ہے۔ تمام سابقہ طریقوں کے ساتھ، آپ کے اس نئے طریقے نے تشخیص اور معالجے کے نئے اور اہم مشاہدات کی طرف راغب کیا ہے۔ یہ میدان اب بھی دریافت کے عمل میں ہے اور ہمیں پورا یقین ہے کہ مستقبل میں اس کی فصل کاٹی جائے گی۔ ہمیں امید ہے کہ آنے والے برسوں میں بھی آپ اس کی ترقیات میں عملی حصہ لیتے رہیں گے۔

حضرات!

جب الفریڈ نوبل نے اپنی وصیت میں انعامات میں سے ایک انعام فعلیات و ادویات کے لیے مختص کیا تھا، یہ شاید اس بات کا ثبوت ہے کہ وہ تجرباتی ادویات کو کتنی اہمیت دیتے تھے۔ آپ کے کام غیر معمولی مثال ہیں ان امکانات کی جو طبی مسائل میں فعلیات کے اطلاق کا باعث ہوں گے۔

کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کی جانب سے میں آپ حضرات کو آپ کی شاندار کامیابیوں پر دلی مبارکباد پیش کرتا ہوں۔ آپ سے درخواست ہے کہ جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے اپنے انعامات وصول فرمائیے۔

آندرے ایف کورنینڈ کا ضیافت سے خطاب٭

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، عزت مآب خواتین و حضرات!

دو انعام یافتگان، جن کے ساتھ میں قلبیات و ادویات کے اس عظیم ترین اعزاز میں شریک ہوں، انھوں نے مجھے اپنے الفاظ میں ان کے احساسات کے اظہار کے لیے منتخب کیا ہے۔ لیکن، اگر ضروری ہے کہ میں ان کے نام سے خطاب کروں تو میرے لیے لازم ہے کہ میں اس بندھن کی فطرت کی تشریح بھی کروں جو مجھ کو ان سے مربوط کیے ہوئے ہے۔

میں پروفیسر فارس مان کے بارے میں یہ کہنا چاہوں گا کہ، میرے اور پروفیسر رچرڈز کے لیے یہ نہایت خوشی کا باعث ہے کہ ہمارے ساتھ وہ اس انعام میں شریک ہیں۔ انھوں نے ایک واحد شاندار تجربے سے ہمیں اس چیستاں کے حل کی کلید فراہم کی ہے جو تین صدی قبل ولیم ہاروے نے تجویز کیا تھا۔ انسانی دل میں خون کے داخلے اور اخراج کی پیمائش۔

ڈاکٹر رچرڈز سے اپنی دوستی کے احساسات کا عوام کی سطح پر اعتراف کرنے میں ان کے جذبۂ انکسار کو صدمہ پہنچنے کا خطرہ ہے۔ ایک ہی ہدف کی تلاش میں یک جا ہو کر، ہم دونوں پچیس برس بنی نوع انسان کی بھلائی کے لیے سائنسی تفتیش کی اذیتوں اور شادمانیوں سے ہم کنار رہے ہیں۔ ہماری دوستی کے رشتے کی وضاحت کے لیے مجھے میری اپنی زبان میں کہے گئے Saint-Exupéry کے الفاظ یاد آ رہے ہیں:

> "L'amitié se reconnait à ce qu'elle ne peut être déçue; l'amitié de même que l'amour ne consiste pas a se regarder l'un l'autre, mais à regarder ensemble dans la même direction."

اس فرض کو پورا کرنے کے بعد، اب مجھے پتا چل رہا کہ ہمارے دل میں تشکر کا جو جذبہ موج زن ہے، اور اتنے سارے لوگوں کے قرض کا جو بوجھ ہے وہ ادائیگی کا تقاضا کر رہا ہے، جس کے لیے الفاظ کی طاقت بھی کم زور پڑ جاتی ہے۔

تشکر رائل کیرولائن انسٹی ٹیوٹ فار میڈیسن اینڈ سرجری کے لیے، اور اس کی نوبل کمیٹی کا ہمارے انتخاب کے لیے؛

احسان اُن کا جنھوں نے ہم سے پہلے کام کیے ہیں، اور جو ہمارے ساتھ کام کر رہے ہیں۔ برسوں سے ہمارے اپنے میدان میں کام کرنے والے ساتھیوں کا، اور دنیا بھر میں پھیلے ہمارے کارکن ساتھیوں کا۔

سوئیڈن سے میرا پہلا رابطہ میرے عنفوانِ شباب کے دور سے جا ملتا ہے۔ جب میں والٹیئر (Voltaire) کی تحریر کردہ چارلس دوازدہم (Charles XII) کی سوانح کا مطالعہ کر رہا تھا،

میرے والد نے۔ جو میرے خیالات کے معتاط مربی بھی تھے اور کھیلوں میں میرے پُر جوش ساتھی بھی۔ مجھے Swedenborg کی زندگی سے ملنے والی منفرد مثالیں پیش کی تھیں، جو سویڈن کے موجودہ شاہ کا ہم عصر تھا۔

ایک عظیم مجمع العلوم طالب علم کی حیثیت میں اس نے اپنے زمانے کی سائنس کے ہر شعبے کی ترقی میں حصہ لیا تھا، جس میں فعلیات اور تنفس کے شعبے بھی شامل تھے۔ مجھے بہت بعد میں پتا چلا تھا کہ، بڑھاپے میں قدم رکھنے سے بہت پہلے، وہ Theme of Knowledge کا مطالعہ کر چکا تھا جس نے اس کی توجہ Theme of the Essence of Man کی طرف مبذول کی تھی، اور وہاں سے اس کی توجہ اعلیٰ ترین درجے کی دانش اور محبت کی طرف ہو گئی تھی۔

انسانی دانش میں اس کا حصہ اور اس کے خیالات ان تمام خصوصیات کی تجسیم کرتے ہیں، الفریڈ نوبل نے جن کے لیے اپنی وصیت میں انعامات تجویز کیے تھے۔

میں بہت بعد میں آپ کے ملک میں آیا تھا اور سویڈش لوگوں سے دوستیاں بھی کی تھیں۔ان کے ذریعے ہی میں آپ کی تہذیب سے متعارف ہوا تھا، ایک تمدن سے ہم سب جس میں شریک ہیں، جو اثاثے پر نہیں تحفے سے بنا ہے، جس کی بنیاد اس امر پر رکھی گئی تھی کہ خوشی کسی معینہ کام کی تعریف سے پھوٹتی ہے، جس کی آدمی سے توقع کی جاتی ہے نہ کہ مادی جھوک مٹانے سے۔

آپ کے عوام اور آپ کے شہری عوام کا، ہماری بیویاں اور ہمارے بچے۔جن میں سے بہت سے یہاں موجود ہیں۔پروفیسر فارن مان، پروفیسر رچرڈز اور میری جانب سے شکریہ ادا کرتے ہیں اور امید کرتے ہیں کہ ہم جلد ان سے ملنے واپس آئیں گے، ان دنوں میں، جب سورج زیادہ تیز چمکتا ہے، بہ نسبت اس کے جب یہ دنیا کی بے اطمینانی اور پریشانیوں کے بادلوں کے پیچھے سے چمکنے کی کوشش کرتا ہے۔

O

ایکسل ہیوگو تھیوڈور تھیوریل[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعتراف کمال: تکسیدی (آکسیجن ملانے والے) خمیروں کے طریقۂ کار اور ان کی ساخت سے متعلق ان کی دریافتوں کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کے کالج نے اس برس کا نوبل انعام برائے فعلیات و ادویات پروفیسر ہیوگو تھیوریل کو تکسیدی (آکسیجن ملانے والے) کیمیائی خمیروں کے طریقۂ کار اور ان کی ساخت سے متعلق دریافتوں پر دینے کا فیصلہ کیا ہے۔

وہ وسیع میدانِ تحقیق جس میں تھیوریل نے کام کیا ہے سویڈش تفتیش کار بَرزیلیَس نے ایک سو برس قبل کھولا تھا، جس نے عمل انگیزی کا تصور پیش کیا تھا اور یہ دعویٰ کیا تھا کہ سارے اہم ردِ عمل عمل انگیزوں کے ذریعے کیے جاتے ہیں، بعد میں جن کو کیمیائی خمیروں کا نام دیا گیا ہے۔ مثال کے طور پر ہم پانی میں گھلی ہوئی شکر پر غور کرتے ہیں۔ کسی جسم سے باہر اس پر

1. Axel Hugo Theodor Theorell, Sweden - 1955
2. Professor E. Hammarsten

آکسیجن کام نہیں کرتی، مگر کسی زندہ خلیے میں اس کو آکسیجن اور خمیرے توڑ پھوڑ ڈالتے ہیں، اور اس عمل کے دوران ایسی توانائی نکلتی ہے جو مزید اعمال کے لیے موزوں ہوتی ہے۔

انیس ویں صدی کے آخری حصے میں بُر زیلیس کے پیش کیے ہوئے عمل انگیز مادّے پائے گئے تھے۔ یہ دراصل کیمیائی خمیرے تھے جو آکسیجن اور شکر کے سُست رَو مالیکیول کو تیز کر دیتے ہیں، مگر از خود ایک دوسرے سے رابطہ نہیں کرتے۔ یہ خمیرے سست رَو مالیکیول کو ایک لمحے کے لیے چُھو کر پھر چھوڑ دینے کے عمل سے ان کے رویے میں تبدیلی لا کر انھیں تیز کر دیتے ہیں۔ اس عمل کو activation کہا جاتا ہے۔ فعال ہونے کے بعد۔ مالیکیول رقصِ گرداب میں شامل ہو جاتے ہیں اور نئے مرکبات کی ابتدا کرتے ہیں۔ کیمیائی خمیرہ خود تبدیل ہوئے بغیر اور براہِ راست رقص میں شامل ہوئے بغیر اور اپنے آپ میں تبدیلی کیے بغیر، ایک کے بعد دوسرے مالیکیول سے رابطہ کرتا رہتا ہے۔ ایک اوزار کی صورت، کارخانے میں بننے والی مصنوعات کی قطار میں لگا، بے عمل مادّوں کو باعمل بناتا جاتا ہے، تا کہ اس سے آگے تیز ردِّعمل کا ایک بھنور سا بن جائے۔ مگر ایسا بھنور کبھی رُکتا نہیں اس لیے کہ اس میں جلد ہی نئے اوزار ملتے جاتے ہیں، اور ہر نیا اوزار حرکت کو جاری رکھتا ہے، اور نئی تال کے مطابق چلنے لگتا ہے۔ اس طرح وہ مادّے جن کا استحالہ کیا جانا ہوتا ہے، قلبِ ماہیت کے ایک تیز سلسلے میں لائے جاتے ہیں، ایک مشینری کے ذریعے جو مخصوص اکائیوں، کیمیائی یعنی خمیروں، سے بنی ہوتی ہے۔

حقیقی طور پر زندگی دینے والے ہر کیمیائی خمیرے کا طریقۂ کار اور اس کی فطرت کے بارے میں علم رکھنا بہت ضروری ہوتا ہے۔ ان کی تعداد ابھی تک نا معلوم ہے، مگر یقیناً بہت ہے۔ اس طرح اس معاملے میں بُرزیلیس کے الہامی خیال کی مکمل تصدیق ہو گئی ہے۔

اس طرح سویڈن کے ایک تفتیش کار نے ایک بار پھر ہمارے علم کو وسعت دے دی ہے۔

ہیو گو تھیورِیل کو سائنسی تفتیش کو گرفتار کرنے اور پیش قدمی برقرار رکھنے کی سائنسی اہمیت کا احساس ہوا۔ انھیں اس امر کا بھی احساس ہوا کہ ''جیو اور جینے دو'' منظم کام کرنے والوں کے نزدیک زرخیز کرنے والا اصول ہے۔ کسی لائق انسان کو طویل عرصے تک محض ساتھی کارگزار نہیں رہنا چاہیے۔ اسے خود بھی پیش قدمی کرنی چاہیے، اور خود مختار اور فعال کرنے والا بننا چاہیے۔ ایک کیمیائی خمیرہ کسی سست مادّے کو اس طرح زندگی دے سکتا ہے کہ ایک نیا خود مختار تخلیق ہو جاتا ہے۔ تھیورِیل کا سائنسی کام باعمل کیمیائی خمیروں سے متعلق ہوتا ہے، مگر وہ خود بھی ایک مستعد فعال کرنے والے

ہیں، مگر پیچیدہ انسان کی سطح کے۔

ان کی پہلی دریافت 1935-1933ء کے درمیان ہوئی تھی جو، راکفیلر فاؤنڈیشن کے فیلو کی حیثیت میں، انھوں نے کیمیائی خمیرے کی تحقیق کے سب سے معروف پیش رو اوٹو واربرگ (Otto Warburg) کے ساتھ گزارے تھے۔ مگر، وہ خود اپنے خیال اور اپنی تکنیکی صلاحیتوں کے ساتھ آئے تھے۔ اب انھوں نے زرد خمیرے کو پھاڑنے اور دوبارہ متحد کرنے کی کلاسیکی دریافت کی ہے۔ اس سائنسی کامیابی کے باعث واربرگ نے ان کو "Master of Enzyme Research" کا خطاب دیا ہے۔ اس کے بعد سے انھوں نے سائنس کی سچائیوں اور حقیقتوں کی جذباتی تلاش میں کوئی کوشش اٹھا نہیں رکھی ہے اور زندگی کے واسطے ضروری مختلف خمیروں کی بصیرت کے ضمن میں بہت سے واضح اور درخشاں کام کیے ہیں۔

انھوں نے تفتیش کے ایک منطقی منصوبے پر عمل کرتے ہوئے اور اپنی تکنیک کی مسلسل صفائی کرتے ہوئے دانش کے اس میدان کو وسعت دی ہے جس کے وہ ممتاز رہنما ہیں۔

بہت سارے تکسیدی خمیروں میں پیوستہ فولاد کے ایٹم باضابطہ مرکز کی حیثیت ہوتے ہیں، اور خمیروں کے دوسرے حصوں سے ان کے کئی پہلوؤں سے رابطے، اور تکسیدی خمیروں کی کارکردگی میں شامل برقیوں کی منتقلی کے اہم راستے منکشف ہوئے ہیں۔ وہ اور ان کے ساتھی کارکنوں نے فولاد رکھنے والے خمیرے peroxidase پر روشنی ڈالی ہے۔ تھیوریل کی تفتیش کی شروعات سے پہلے، ان مادّوں کے بارے میں ہماری معلومات قیاس سے زیادہ نہیں تھیں۔ ان کے ردِعمل کی حد سے زیادہ تیز رفتاری ترقی یافتہ تکنیک کے اطلاق کی طلب گار تھی۔ بے خوف وخطر یہ پیشین گوئی کی جا سکتی ہے کہ اس کے ذریعے کیے جانے والے عمیق تجزیے زندہ اجسام میں peroxidase نظام کی شمولیت کے بارے میں فیصلہ کن ہوں گے۔ دوسرے گروہ کے فولاد رکھنے والے خمیروں cytochromes کا کام پچھلی صدی کے آخر میں اُبھرنا شروع ہوا تھا۔ اس میں بھی تھیوریل ایک کاٹ دار تجزیہ کرنے میں کامیاب رہے ہیں۔ انھیں کی تفتیش کے ذریعے عضلاتی pigment کی قسم اور کارکردگی بھی معین ہوئی ہے۔ انھوں نے دکھایا ہے کہ وہ آکسیجن ہی کا ذخیرہ ہے جو فعال ہو جاتا ہے، جب خون میں آکسیجن کی مقدار کم ہونے لگتی ہے۔ گویا یہ ایک دوسری آمدنی کا ماخذ ہوتی ہے۔

تھیوریل کی تحقیقات کا سب سے اہم حصہ متعلق ہے خمیروں کے ردِعمل کی قوت رفتار

سے، اوران عناصر سے جواُن پر اثر انداز ہوتے ہیں، اور اُن عناصر سے جواُن سمتوں کا تعین کرتے ہیں جدھر خمیرے زندہ اجسام کے اعمال کو ڈھکیلتے ہیں۔یہ تجربات نہ صرف بنیادی اہمیت کے ہیں بلکہ ان کو علم التخمیریات کی تفتیش کا ماڈل تصور کرنا چاہیے۔

پروفیسر ہیو گو تھیورل!

زرخیز تصور! سچی اور تنقیدی درستی! حیرت انگیز تکنیکی ہنر مندی!

تمام سائنس داں ان صفات میں سے کچھ کے حامل ہوتے ہیں۔ایسے بہت کم ہوتے ہیں جن میں یہ تمام صفات ہوتی ہیں۔ان چند لوگوں میں سے ایک آپ ہیں۔قدرت کی دی ہوئی نعمتوں کے مطابق آپ نے حیاتیات کی سب سے اہم ذمے داری کا انتخاب کیا ہے۔حیاتیاتی تحقیق کی ریاست میں ترقیات کا لازمی عنصر کیمیائی خمیروں کی تطہیر اور سیرت نگاری ہے۔آپ اس اساسی میدان میں فیصلہ کن ترقی لانے میں کامیاب ہوئے ہیں، اور اس عمل میں آپ نے بڑی ذہانت سے بُورزیلیکس کی وراثت کو سنبھالا ہے اور اس کی نگہداشت کی ہے۔

کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کی جانب سے آپ سے درخواست کرتا ہوں کہ فعلیات و ادویات کا نوبیل انعام جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے وصول فرمایئے۔

[انعام یافتہ کے خطاب کا انگریزی ترجمہ دستیاب نہیں]

○

جان ایف اینڈرز/ ٹامس ایچ ویلر/ فریڈرِک سی رابِنز[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: مختلف نوعیت کی بافتوں کی کاشت میں پولیومائی لائی ٹس (poliomyelitis) کے وائرس کی نشوونما کی دریافت کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

رابرٹ کوخ (Robert Koch) نے 1870ء کے عشرے کے اواخر میں بیکٹیریا کی کاشت کے اصولوں کا تعین کیا تھا۔ اس کے بعد سے بیکٹیریا کے ماہرین بیکٹیریا کی پیدا کردہ بیماریوں کا باقاعدگی سے مطالعہ کرنے، خالص کاشت میں ان کو پیدا کرنے والے کارندوں کو علاحدہ کرنے، اوران کوخودکوان کی ساخت سے آشنا کرنے میں کامیاب ہو سکے ہیں۔ کاشت کی تکنیک کی مدد سے وہ ان راستوں کو تلاش کر سکے ہیں جس کے ذریعے آلودگی پھیلائی جاتی ہے، اور اس طرح ان کو لے جانے والوں اور آلودگی کے دوسرے ماٰخذ تلاش کرنے میں بھی کامیاب ہوتے ہیں اور وباؤں کے معقول مقابلے کو فائدہ مند بنا سکے ہیں۔ وہ خون یا دودھ کے رقیق مادّے، خوناب

1. John F. Endar, Thomas H. Weller, Frederick C. Robbins, USA - 1954
2. Professor S. Gard

سے واقع امراض ٹیکے (vaccines) بھی تیار کر سکتے ہیں۔ بالآخر، کاشت کی تکنیک حیرت انگیز دواؤں، مثلاً (sulfa drugs)، پینسلین (penicillin)۔ اسٹریپ ٹومائیسین (streptomycin) کی دریافت میں معاون ہوئی ہے۔

بیکٹیریائی امراض کے خلاف پچھتر برس پرانی لڑائی بالآخر کامیاب ہو گئی ہے۔ اگرچہ طاعون، کالرا، ٹائی فائڈ، خناق اور خون کی آلودگی کو پوری طرح جڑ سے اکھاڑا نہیں جا سکا ہے مگر اب یہ امراض بنی نوعِ انسان کے لیے خطرہ نہیں رہے ہیں۔ تپِ دق بھی قابو میں آتی معلوم ہو رہی ہے۔ اہم شماریات میں اس کے رجحانات صاف دکھائی دے رہے ہیں۔ اس صدی کی ابتدا سے اس ملک میں بیکٹیریائی آلودگیوں سے ہونے والی اموات کی شرح میں 90% کمی واقع ہوئی ہے۔

ہم وائرس پر نظر ڈالتے ہیں تو ایک بالکل نئی تصویر نظر آتی ہے۔ اس میں کوئی شک نہیں کہ ایک موثر ٹیکے کے طفیل جو خود فطرت نے مہیا کیا ہے، چیچک پر قابو پا لیا گیا ہے۔ زرد بخار کو، مچھروں پر قابو پانے اور تھائیلر (Theiler) کے بنائے ہوئے ٹیکے کے ذریعے روک دیا گیا ہے۔ یہ کامیابی 1951ء کے نوبیل انعام کا باعث ہوئی ہے۔ ٹائیفس (typhus) کی وبا کو۔ جس کی تیاری بھی نوبیل انعام کا باعث ہوئی ہے۔ DDT کے ذریعے کامیابی سے روکا جا سکتا ہے، اور خود بیماری کا بھی اینٹی بائیوٹکس کے ذریعے کامیابی سے علاج ہو رہا ہے۔ مگر، دوسری تمام چیزوں میں ہمارا فن ناکام ہو گیا ہے۔ سب سے خراب بات یہ ہے کہ وائرس کی پھیلائی جانے والی بہت سی بیماریاں بڑھ رہی ہیں؛ پولیو کے معاملے میں یہ رجحان زیادہ واضح ہے۔ اس صدی کی ابتدا میں عملی طور پر اس کا نام و نشان نہیں رہ گیا تھا، مگر اس ملک میں آلودگیوں سے ہونے والی اموات کے پانچویں حصے کی ذمے دار پولیو کی بیماری ہے۔ اسی طرح یرقان کی وبا بڑھتی محسوس ہو رہی ہے۔ خصوصاً عالمی جنگ کے دوران اس نے بڑے مسائل پیدا کیے تھے۔ اس ضمن میں کئی مثالیں دی جا سکتی ہیں۔

وائرس کے ماہرین کیوں ناکامیاب ہوئے، اور بیکٹیریا کے ماہرین کیوں کامیاب رہے ہیں؟ اس کی وجوہ پیش کرنا زیادہ مشکل کام نہیں ہوگا۔ دراصل، وائرس کی کاشت کے سلسلے میں ان کو بہت سی رکاوٹوں کا سامنا رہا ہے۔ بیکٹیریا اور دوسرے خورد نامیاتی اجسام کے برعکس، وائرس زندگی سے عاری مصنوعی کاشت زار میں اپنے اضافے کی صلاحیت سے محروم ہوتا ہے اور تجرباتی نلیوں میں یہ ایک اندرونی کیمیائی مادے جیسا نظر آتا ہے۔ صرف زندہ خلیے کے اندرون میں اس کی پوشیدہ قوتیں آزاد ہو جاتی ہیں۔ خلیے کے اندرونی ماحول میں یہ زیادہ فعال ہو جاتا ہے اور ایسا ہیجان پیدا

کر دیتا ہے کہ، کبھی کبھی، چند منٹ کے اندر ہی خلیوں کی تباہی شروع ہو جاتی ہے اور اس کے اپنے ہزاروں نئے ٹکڑے پیدا ہو جاتے ہیں۔

پہلے وائرس کے ماہرین کو صرف جانوروں پر تجربات کرنے پڑتے تھے، اس امید پر کہ کسی تجرباتی ماڈے کا ٹیکا اسی قسم کی بیماری پیدا کرے گا۔ وائرس کے مطالعے کے بجائے ان کو جانور میں آلودگی کے ردعمل کا مشاہدہ کرنا چاہیے، تا کہ وائرس کی صفات اور اس کی ساخت کے بارے میں معلومات مہیا کی جاسکیں۔ یہ مقابلہ بیکٹیریائی کاشت تکنیک میں، بلا واسطہ طریقے سے زیادہ محنت، زیادہ وقت اور زیادہ خرچ کا باعث ہوتا، اور اس کی تشریح بھی آسان نہیں ہوتی۔ اور یہ بھی کہ وبائی کنٹرول کے معاملے میں بڑے پیمانے پر اس کا استعمال بہت مشکل ہوتا ہے۔ مزید برآں، تجرباتی جانور اکثر ہمیں ناکام کر دیتے ہیں، اس لیے کہ بہت سے وائرس نسلِ انسانی کے اتنے ماہر ہوتے ہیں کہ وہ کسی زندہ وجود کو خاطر میں نہیں لاتے، مگر ایسے معاملات میں انسانی رضا کاروں پر تجربات کرنا مناسب نہیں ہوتا۔

پھر یوں ہوا کہ 1949ء میں باسٹن کے ایک تحقیقی گروہ نے ایک مقالہ پیش کیا، جو اگرچہ حجم اور الفاظ کے لحاظ سے معقول تھا مگر مواد کے معاملے میں خاصا سنسنی خیز تھا۔ Children's Hospital's Research Laboratory کے ڈائریکٹر جان اینڈرز اور ان کے ساتھی ٹامس ویلر اور فریڈرک رابنز نے تجرباتی نلی میں انسانی بافت کی کاشت میں پولیو وائرس کی کامیاب کاشت کی خبر دی تھی۔ اس طرح وائرس کی تاریخ میں ایک نئے عہد کی ابتدا ہو گئی۔

حیاتی اجسام سے الگ، جانوروں کی بافت کی نشو ونما کا فن اس صدی کے پہلے عشرے میں سیکھا جا چکا تھا۔ میٹازوا (metazoa) کے خلیے کو ایک خوردنامیاتی جسم گردانا جاتا ہے، جو آزاد۔ زندہ بیکٹیریا کے مقابلے میں زیادہ خصوصی ہوتے ہیں، اور یہ سچ بھی ہے، اس لیے کہ ان کے وجود کا انحصار حیاتیاتی جسم میں ساتھی خلیوں کی symbiosis [باہمی مفاد کی بنیاد پر منحصر رشتے] پر ہوتا ہے، اس کے باوجود، اگر ان کو کوئی مناسب وسیلہ مل جائے تو یہ اپنی الگ زندگی گزارنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ اس لیے، بافتوں کی کاشت کے مسائل تقریباً ویسے ہی ہوتے ہیں جیسے کہ بیکٹیریا کی کاشت میں پیش آتے ہیں۔ ایک فرانسیسی امریکی سائنس دان کیریل (Carrel) کو ویسی ہی مشکلات پیش آئی تھیں جن کو تکنیک کی ترتیب کا کریڈٹ دیا جانا چاہیے۔ انھوں نے خوردنامیاتی اجسام کے ذریعے بافتوں میں ہونے والی خرابی کو روکنے کی کوشش کی تھی، جن کے تیز رفتار اضافوں

نے بافت کو تباہ کردیا تھا۔ اس کو روکنے کے لیے کیریل نے ایک پیچیدہ رسم متعارف کرائی تھی۔ بافتوں کی یہ کاشت تقریباً ایک tissue cult بن گئی، ایک معما، جس کی خفیہ رسوم صرف چند لوگوں پر مبنی گروہ کو معلوم ہوتی تھیں، کیریل جن کا بڑا مبلغ تھا۔

ابتدائی مراحل ہی میں وائرس کے ماہرین کو احساس ہوگیا تھا کہ بافت کی کاشت ایک فائدہ مند اوزار ثابت ہوسکتی تھی، مگر تکنیکی دل چسپیوں نے ان کی ہمت شکنی کردی تھی۔ 1925ء میں پارکر (Parker) اور نائی (Nye) یہ ثبوت پیش کرنے کے قابل ہوگئے تھے کہ وائرس بافتوں کے کاشت زار میں اپنی تعداد بڑھا سکتا تھا۔ اس سلسلے میں 1928ء کا سال بھی یاد رکھنے کے قابل ہے۔ اس وقت مانچسٹر میں Maitlands نے ایک خاص آسان تکنیک متعارف کرائی تھی جس کے ذریعے خلیے قلیل عرصے کے لیے اپنی زندگی قائم رکھ سکتے اور مخصوص قسم کی سرگرمی دکھا سکتے تھے، جب کہ نشوونما کا کوئی مسئلہ نہیں تھا، مگر ایک وائرس کو جو اپنی تعداد بڑھانے کی صلاحیت رکھتا ہو، موافق حالات مل سکتے ہیں جن میں اس تکنیک کے ذریعے وہ خود کو برقرار رکھ سکتے ہیں اور، تجرباتی جانوروں کے بغیر بھی کسی حد تک اپنے مطالعے کے مواقع فراہم کرسکتے ہیں، مگر کچھ عملی مقاصد کے لیے Maitland کی تکنیک کا اطلاق ممکن تھا۔ مثال کے طور پر، یہ زرد بخار کے خلاف ٹیکے کی تیاری میں معاون ہوئی تھی۔ مگر، یہ بیکٹیریائی کاشت کے طریقوں کے برابر نہیں تھی۔ لہٰذا اسے کسی وائرس کو تجرباتی مادّے سے علاحدہ کرنے میں استعمال نہیں کیا جاسکتا۔

بافت کی کاشت کے طریقوں میں اینڈرز کی دل چسپی 1940ء کے اطراف شروع ہوئی تھی۔ وہ اس بات کے قائل تھے کہ Maitland کاشت ایک ڈھونگ کے سوا کچھ نہیں، یہ سخت جان وائرس کی ضروریات کا جواب نہیں، اس وجہ سے ہمارے لیے کیریل کی تکنیک سے زیادہ پیچیدہ اور دوربیں تکنیک ناگزیر ہے۔ 1940ء کے عشرے میں ویلر نے، چند دوسرے ساتھیوں کے ویکسینیا (vaccinia - ٹیکا بنانے کے لیے ابھاری جانے والی چیچک)، انفلوئنزا (influenza) اور گلسوئے یا کنٹھ مالا (mumps) کا مطالعہ کیا اور قابل قدر تجربہ حاصل کیا تھا۔

بالآخر، پولیو کے وائرس پر تجربات کرنے کا وقت آگیا۔ مگر کسی موافق، پسندیدہ یا بالخصوص تاب ناک نتیجے کا بہت کم امکان تھا۔ دوسرے سائنس دانوں نے اس مسئلے پر سرگرمی سے کام کیا تھا اور معتدل درجے کی کامیابی پائی تھی۔ عام طور پر یہ خیال تھا کہ سبن (Sabin) اور آلیٹسکی (Olitsky) اس ضمن میں حرف آخر کہہ چکے ہیں، جنھوں نے 1936ء میں Maitland کے طریقے

سے مرغیوں کے جنین، چوہوں، بندروں اور انسانی جنین کی مختلف بافتوں سے تیار کی ہوئی کاشت میں وائرس پیدا کرنے کی کوشش کی تھی۔ بدقسمتی سے ان کے نتائج بالکل منفی نکلے۔ سوائے اس کے کہ انسان کے جنینی (embryonic) دماغ کی بافتوں میں وائرس کی کچھ تحریک محسوس ضرور ہوئی تھی۔ ان نتائج سے ان طے شدہ تصورات کی تصدیق ہوگئی، کہ وائرس سخت قسم کا neurotropic کارندہ ہے، یعنی، یہ صرف اعصابی خلیوں ہی میں کثیر نسلی افزائش کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ لہٰذا، عملی طریقے سے پولیو وائرس کی کاشت کی امیدیں عارضی طور پر ملتوی کر دی گئیں۔ دوسری تمام بافتوں میں سے اعصاب کی بافتیں سب سے زیادہ خاص قسم کی ہوتی ہیں، زیادہ محنت طلب ہوتی ہیں، اس لیے ان کی کاشت سب سے مشکل کاشت ہوتی ہے اور چوں کہ انسانی دماغ کی بافت کا کوئی نعم البدل نہیں، اس لیے اس عمل سے تائب ہونے کے عمل کو آسانی سے سمجھا جا سکتا ہے۔

1940ء کے عشرے میں وائرس کے بارے میں neurotropism کا عقیدہ لڑکھڑانے لگا، مگر، اینڈرز، ویلر اور رابنز نے ایک اصلاح شدہ تکنیک سے سیمن اور آلفسکی کے تجربات کو دہرانے کی کوشش کی تھی۔ اپنے پہلے تجربات میں انھوں نے انسانی جنینی بافتیں استعمال کیں اور تجربات کرنے والوں سمیت ہر شخص یہ دیکھ کر حیران رہ گیا تھا کہ پہلی ہی کوشش میں تیر نشانے پر لگ گیا تھا۔ وائرس نہ صرف دماغ کی بافت میں، بلکہ، جلد، عضلے اور آنتوں کی بافت میں بھی پیدا ہوئے تھے۔ مزید برآں، وائرس کی افزائش کے سلسلے میں خلیائی ساخت میں مثالی تبدیلیاں بھی ظاہر ہوئیں، جو بعد میں مکمل طور پر تباہ ہوگئے، جن کو آسانی سے خوردبین کے ذریعے دیکھا جا سکتا تھا۔ اس مشاہدے نے نتائج کو پڑھنے کا ایک آسان طریقہ فراہم کر دیا ہے۔ مزید برآں، یہ دیکھا گیا کہ مامون خوناب (serum) خصوصاً وائرس کی افزائش کو روکتا ہے، اسی وجہ سے مامونیاتی جانچ کے عمل میں یہ تکنیک استعمال کی جاتی ہے۔ بعد میں اینڈرز اور ویلر کو پتا چلا کہ بچوں اور بالغ افراد کی جراحی سے حاصل ہونے والی بافتوں کو فائدے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے؛ اس کام کے لیے سوائے ہڈی اور cartilage کے، تمام بافتیں موزوں ہوتی ہیں۔ آخر میں انھوں نے بافتوں کی کاشت کے نمونوں سے براہِ راست وائرس کو علاحدہ کرنے کی کوشش کی تھی۔ اسی طرح اس میں بھی کامیابی ہوئی۔ ممکن ہے کہ ثانی الذکر مشاہدے میں شاید سب سے اہم عملی اہمیت کی دریافتیں ملنے والی تھیں۔ بالآخر وائرس کے ماہرین کے ہاتھ ویسا ہی اوزار آگیا جیسا کہ بکٹیریا کے استعمال کرتے تھے یعنی بیکٹیریائی کاشت کی تکنیک۔

ان دریافتوں نے پوری دنیا کی وائرس تجربہ گاہوں میں ایک بے چین سرگرمی پیدا کردی جو بافت/کاشت تکنیک وائرس کی طبی تحقیق کا معیار بن گئی، اور اب اس کو اوّلین درجہ حاصل ہے جس میں کسی کو اختلاف نہیں۔ ابھی تک اس کو پولیو کے مطالعے میں ابتدائی طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کی اچھی طرح جانچ پڑتال ہو چکی ہے، اس نے اپنے تمام ربط خوبی سے قائم رکھے ہیں اور تمام طبی معالجین و ماہرین وبائی امراض اس کو تشخیص کے اوزار کی طرح ٹیکوں کی پیداوار میں خالص نظریاتی مقاصد کے لیے استعمال کر رہے ہیں۔ پھر بھی، اس کے اطلاق کا میدان پولیو کی تحقیق تک محدود نہیں رہا ہے۔ انسانی بافتوں کی کاشت کے استعمال نے وائرس کے بہت سے مسائل پر حملہ کرنے کی اجازت فراہم کردی ہے جو پہلے پہنچ سے باہر تھے، اس لیے کہ اثر قبول کرنے والے تجرباتی جانوروں کی کمی تھی۔ ابتدا میں اینڈرز، ویلر اور رابنز نے ایسے کارندے دریافت کر لیے تھے جن کا پہلے علم نہیں تھا۔ دوسرے سائنس دانوں نے ان خطوط پر باقاعدگی سے کام کیے ہیں اور عام نزلے/ بخار جیسی بیماریوں کی وجوہ تقریباً معلوم ہو چکی ہیں۔ ویلر وہ کارندے کاشت کرنے میں کامیاب ہو گئے ہیں جو خسرہ اور تنخ (herpes zoster)، (جس میں چھالے پڑ جاتے ہیں) اور اینڈرز نے چھوٹی چیچک کے وائرس پکڑ لیے ہیں جو مطالعے کے لیے پہلے ہاتھ نہیں آتے تھے۔ جانوروں کی ادویات کے میدان کے مختلف مسائل میں بھی کامیابی سے اس طریقے کا اطلاق کیا گیا ہے۔

اب ہمارے پاس ضروری طور پر اصلاح شدہ تکنیکی سہولتیں موجود ہیں جن سے وائرس کی بیماریوں سے نمٹا جا سکتا ہے۔ پھر بھی، ہمیں اپنی فتوحات کا پہلے سے اعلان نہیں کرنا چاہیے۔ بیکٹیریائی میدان تحقیق میں یہ کامیابیاں حاصل کرنے میں ہمیں 75 برس کا عرصہ لگا تھا جن کو ہم اب فخر سے بیان کر رہے ہیں۔ وائرس کی پیدا کردہ بیماریوں کے خلاف جنگ میں بھی اسی قسم کی کامیابیوں کے لیے ہمیں کافی دشواریوں کا سامنا ہے، اور بہت وقت درکار ہوگا۔ پھر بھی اینڈرز، ویلرز اور رابنز کے کام کے طفیل ہم بڑے اعتماد سے مستقبل کی طرف دیکھ سکتے ہیں۔

ڈاکٹر جان اینڈرز، ڈاکٹر فریڈریکس، ڈاکٹر رابنز!

کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ نے آپ حضرات کو تجرباتی نلی میں مختلف قسم کی بافتوں میں پولیو مائی لائی ٹس کے وائرس کی نشوونما کے لیے نوبیل امن انعام دینے کا فیصلہ کیا ہے۔ آپ کے مشاہدوں کا اہم طبی مسائل میں فوری اطلاق کیا گیا ہے، اور اس نے وائرس کی نظریاتی تحقیق کے نئے میدان جنگ، یعنی انسان میں، داخلے کو ممکن بنا دیا ہے۔

برقیات، تاب کار آئیسو ٹوپ اور ہمارے عہد کی پیچیدہ بائیو کیمیا نے سائنس کو بھی ٹیکنالوجی جیسی خطرناک شے بنانے کا خطرہ پیدا کر دیا ہے۔ اس لیے، اکثر و بیشتر، ہمیں اس کے بنیادی حیاتیاتی عناصر کو یاد کرتے رہنا چاہیے۔ اس پس منظر میں، ہم آپ کی حیاتیاتی سوجھ بوجھ، اہم طبی مسائل کو حل کرنے کے طریقوں، اور آپ کے پیش کیے گئے حل کی حیرت ناک سادگی کی تحسین کرتے ہیں۔ مجھے یہ اعزاز بخشا گیا ہے کہ میں آپ کو کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کی جانب سے پُر خلوص مبارک باد پیش کروں۔

ڈاکٹر اینڈرز، ڈاکٹر رابنز، ڈاکٹر ویلر!

آپ سے درخواست ہے کہ جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے اپنے انعامات وصول فرمائیے۔

ٹامس ایچ ویلرز کا ضیافت سے خطاب☆

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

پروفیسر اینڈرز، پروفیسر رابنز اور میں، سب سے پہلے اپنی عمیق تحسین اور خوشی کا اظہار کرنا چاہتے ہیں جو فعلیات اور ادویات کے میدان کے اس عظیم ترین انعام کی عطا سے حاصل ہوئی ہے۔

ہم سمجھتے ہیں کہ اس انعام کی خصوصیت بافتوں کی کاشت میں پولیومائی لائٹس کے وائرس کی نسلی افزائش ہمیں، ہمارے اپنے مشاہدوں سے بہت آگے تک لے جاتی ہے۔ یہ انعام ہمارے ان پیش رو تحقیق کرنے والوں کو بھی اعزاز عطا کر رہا ہے جن کے کام نے ہماری مزید تفتیش کو ممکن بنایا ہے۔ مثال کے طور پر، اینٹی بائیوٹکس کی دریافت نے، جس کو یہاں اعزاز دیا جا چکا ہے، بافتوں کی کاشت کا ایسے طریقوں سے اطلاق ممکن بنایا ہے جس کا پہلے تصور نہیں کیا جا سکتا تھا۔

یہ امر ہمارے لیے بڑے اطمینان کا باعث ہوا ہے کہ پولیو کے وائرس پر ہماری تفتیش کاشت کے طریقوں کے ذریعے انسان اور جانوروں کو لگنے والی وائرس کی آلودگیوں کے مسئلے پر نئے سرے سے توجہ کا باعث ہوئی ہے۔

اس طرح سویڈن اور بہت سے ممالک میں نئے وائرس آشکار کیے جا رہے ہیں اور ان مسائل پر مطالعے کے طریقے ترتیب دیے جا رہے ہیں جو بہت پہلے سے انسان کی توجہ کا

مرکز بنے ہوئے تھے۔ اور موجودہ مشاہدے اس امر پر زور دیتے ہیں کہ تحقیق کے وسیع میدان اب بھی کھلے پڑے ہیں۔

اس میں کوئی شبہ نہیں کہ الفریڈ نوبیل کے مقاصد کے مطابق یہ انعام آلودگی سے ہونے والی بیماریوں کے بہت سارے بقیہ مسائل پر مزید تحقیق و تفتیش کا باعث ہوگا۔

○

ہانس ایڈولف کریبس/ فرِٹز البرٹ لپمان[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: (۱) ہانس کریبس: لیموں کے تیزاب کے دَور (cycle) کی دریافت کے لیے
(۲) فرٹز لپمان: مشترک خمیرے A، اس کے درمیانی عامل، اور استحالے میں اس کی اہمیت کی دریافت کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

کیرولنسکا کے کارکنان نے اس برس کا نوبل انعام برائے فعلیات و ادویات ں پروفیسر ہانس ایڈولف کریبس اور پروفیسر فرٹز لپمان کو دینے کا فیصلہ کیا ہے۔ یہ اعتراف ہے، تیز اور خاص نوعیت کی تحقیقات کا جو انھوں نے زندہ خلیوں کی کارگزاری پر کی ہیں۔ ان خلیوں کے میکانزم میں نہایت پیچیدہ مالیکیول عملی حصہ لیتے ہیں۔ ان کی قامت یورینیم گروہ کے ایٹمی ذرّات سے کئی ہزار گنا بڑی ہوتی ہے۔ اس قسم کی مشینری کو سمجھنا مشکل کام ہوتا ہے، خاص کر اس لیے کہ دیوہیکل مالیکیول، یعنی پروٹین، اپنے اندر ایک ان جانی دنیا کے بے شمار راز پوشیدہ رکھتے ہیں۔ یہ

1. Hans Adolf Krebs, Fritz Albert Lipmann, UK - 1953
2. Professor E. Hammarsten

متحرک پروٹین کیمیائی خمیرے (enzymes) کہلاتے ہیں۔ کچھ مخصوص قسم کے مرکبات جو خود کو ان خمیروں سے منسلک رکھتے ہیں، اور جو انہی سرگرمی کو جگاتے ہیں، شریک خمیرے (conenzymes) کہلاتے ہیں۔

اس برس کے انعامات جو آج شب یہاں دیے جا رہے ہیں، ان اہم اعمال کی دریافتوں کے لیے ہیں جو خلیے کے استحالے سے تعلق رکھتے ہیں۔ کافی عرصے سے ہمیں معلوم ہے کہ ہماری غذا کے مرکزی اجزا (پروٹین، چربیاں، اور کاربو ہائیڈریٹ) کی ایسے مُرکبات میں قلبِ ماہیت ہوتی ہے جن میں چھوٹے چھوٹے مالیکیول ہوتے ہیں۔ خلیے کی یہ منفرد خصوصیت ہوتی ہے کہ ایک ساتھ ہی، اس کے اپنے اجزا توڑے پھوڑے اور دوبارہ جوڑے جاتے ہیں اور اس کے ساتھ ہی پورے احیاتی جسم کی تجدید ہو جاتی ہے۔ غذا اور خلیے کی توڑ پھوڑ سے پیدا ہونے والے اجزا خلیے کی مشینری کی تعمیر میں استعمال ہوتے ہیں۔ اور اس تعمیر کے کام میں استعمال ہونے والی توانائی مادّوں کی مناسب مقدار کاربونک تیزاب اور پانی میں قلبِ ماہیت سے مہیا ہوتی ہے۔ ان اعمال کا ایک ساتھ ہونا اور وہ بھی بہت پیچیدہ طریقے سے، خلیے کی کائناتِ اصغر کی دور رس بناوٹ کی خاصیت کا کرشمہ ہوتا ہے۔

ہانس ایڈولف کریبس کی شمولیت سے بہت پہلے اس کے بارے میں خاصا علم تھا، مگر اس کی بصیرت صرف اِدھر اُدھر کی تفصیلات اور جزوی اعمال سے متعلق تھی۔ کسی کو علم نہیں تھا کہ جدا جدا روِعمل ایک دوسرے سے کس طرح متعلق تھے، اور کوئی بھی منطقی رو عمل کی میکانزم کی یکساں تصویر پیش نہیں کر سکتا تھا۔

یہ کریبس ہی تھے جنھوں نے دریافت کیا تھا کہ یہ تمام انفرادی رو عمل کس طرح ایک دوری عمل میں مربوط تھے۔ انھوں نے ہمیں ان ضروری اصولوں سے بھی آگاہ کیا تھا کہ خلیے میں ہونے والے تعمیری اعمال میں خرچ ہونے والی توانائی کس طرح آزاد ہوتی ہے۔

یہ توانائی ۲-کاربن مُرکب کی oxidation سے کاربونک تیزاب اور پانی میں تبدیلی کے ذریعے نکلتی ہے۔ ۲-کاربن مُرکب غذا سے نکلتا ہے اور کریبس کے دریافت شدہ دور سے متعارف کرایا جاتا ہے۔ اس مُرکب کی ساخت اور اس کی تشکیل فرِٹز نے دریافت کی تھی، مگر اس وقت ہمیں اس کی دریافت کے معاملے میں نہیں الجھنا چاہیے، اس لیے کہ اس وقت تک یہ بنا نہیں تھا۔ ابتدا میں کریبس اس خیال میں بالکل اکیلے تھے، اور جب انھوں نے پہلی بار اس کا اظہار کیا تھا

تو ان پر بہت لوگوں نے تنقید کی تھی۔ مگر جلد ہی ان کو بہت سارے حمایتی مل گئے، جو پہلے تنقید کرنے والوں کے ساتھ تھے۔ کریبس کا خیال تھا کہ ۲-کاربن والے پُراسرار مُرکب کو ۴ والے مادّے سے ملا دیا جائے تو اس سے ٦- کاربن والا مُرکب حاصل ہو جائے گا۔ اس طرح یہ ۲- کاربن والا مُرکب درجہ بہ درجہ گھٹ کر کاربونک تیزاب، پانی اور توانائی بن جاتا ہے۔ جب یہ درجہ بہ درجہ کی تکمیل ہو جاتی ہے تو ۴-کاربن والا مُرکب ایک بار پھر آزاد ہو کر دوسرے کسی ۲- کاربن والے مُرکب کے ساتھ مل کر ردِعمل پیدا کرنے لگتا ہے، جو oxidation کے دور کا نیا دور شروع کر دیتا ہے۔ کریبس نے واضح کر دیا کہ ٦- کاربن والا مُرکب دور کے شروع ہوتے وقت لیموں کا تیزاب ہوتا ہے جس میں تین carboxyl گروہ ہوتے ہیں۔ اس لیے اس دور کو tricarboxylie تیزابی دور کہتے ہیں۔

کریبس کا دور بہ یک وقت دو اعمال کی توضیح کرتا ہے: درجہ بدرجہ گھٹنے والے ردِعمل جو توانائی پیدا کرتے ہیں، اور تعمیراتی تعاملات جو توانائی استعمال کرتے ہیں۔ مندرجہ بالا نام کے یہ اصول ان دو قسم کے خلیائی ردِعمل کے درمیان توازن قائم رکھتے ہیں۔ کئی اور سائنس دانوں نے، مثلاً امریکی ڈاکٹر ورکمین (Werkman) اور ووڈ (Wood) اور ہسپانوی تارکِ وطن اوکوا (Ochoa) نے، جو آج کل نیویارک میں کام کر رہے ہیں کریبس کے دور کی reversibility کے ثبوت پیش کیے ہیں۔

جدا جدا ردِعمل کی بے ترتیبی سے کریبس خلیے کے اندر ہونے والے oxidation کے عمل کے بنیادی طریقے کے لیے ضروری راستہ تلاش کرنے میں کامیاب ہو گئے۔ ان کا جستجویانہ ادراک اس قدر واضح اور کھرا تھا، اور مسئلے پر ابتدا ہی سے ان کی گرفت اتنی دُور اک تھی کہ ان کے اولین خیالات میں کبھی کسی اصلاح کی ضرورت محسوس نہیں ہوئی تھی۔

کریبس کے دور میں بیرونی مُرکبات داخل کرنے ضروری ہوتے ہیں تاکہ ان کا عمل چلتا رہے کہ اصولی اعتبار سے اس کے تمام اجزا استعمال نہیں ہو پاتے۔ سب سے بڑا بہاؤ لپمان کے ۲-کاربن مُرکب کے ذریعے ہوتا ہے۔ عام طور پر یہ قیاس کیا جاتا تھا کہ یہ مُرکب لیموں کے تیزاب سے بہت قریب ہوتا ہے۔ اس تیزاب میں دو کاربن ایٹم ہوتے ہیں جو کریبس کے دوری نظام میں اچھی طرح سما سکتے ہیں۔ یہ یقینی معلوم ہوتا تھا کہ ۲-کاربن مُرکب لیموں کا تیزاب ہی تھا، مگر کسی اور نامعلوم پیکر میں عمل پذیر تھا۔ کئی برس تک لپمان یہی کہتے رہے تھے کہ acetyle فاسفیٹ مُرکب ہی، جو لیموں کے تیزاب اور فاسفورس کے تیزاب سے بنتا ہے، سب سے اہم

اصول تھا اور انھوں نے ساتھیوں کے بڑھتے ہوئے شبہات کے خلاف اس کا پُر زور دفاع کیا۔ تین اس وقت جب تمام بائیو کیمیائی ماہرین قائل ہو چلے تھے کہ یہ مُرکب کریبس کے دور کے میکانزم کے لیے موزوں نہیں ہوگا، اور اس کے خیال ہی کو ترک کر دینے والے تھے، کہ لپمان نے شریک خمیرے A کی اپنی دریافت کا اعلان کر دیا۔ اور اچانک ہر چیز نہایت مناسب طریق سے اپنی اپنی جگہ بیٹھ گئی تھی۔ اتحاد کے آخری ٹکڑے کا تالا بھی اپنی جگہ مقفل ہو گیا۔

شریک خمیرہ A ایک چھوٹا سا مالیکیول ہوتا ہے اور جب خمیرے۔ پروٹین سے متحد ہو جاتا ہے تو لیموں کے تیزاب سے بستہ ہونے کی صفت حاصل کر لیتا ہے۔ لیموں کا تیزاب عام طور پر غیر متحرک ہوتا ہے مگر جب اس طرح بستہ ہو جائے تو تغیر پذیر اور ردِعمل پیدا کرنے والا بن جاتا ہے اور سابقہ ۲۔ کاربن مُرکب کی نمائندگی کرنے لگتا ہے جو ۴۔ کاربن مُرکب سے مل کر لیموئی تیزاب کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اس طرح، اس دریافت نے خلیے میں توانائی کی ترسیل کے ایک نئے طریقے کا مظاہرہ کیا ہے۔

حال ہی میں acetyle phosphate نے دوبارہ ظہور کیا ہے، جب لپمان کی بصیرت نے واضح کر دیا کہ یہ بیکٹیریا میں متحرک ۲۔ کاربن مُرکب کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔

لپمان کی دریافت کی وسعت اور واضح ہو گئی جب انھوں نے اور ان کے ساتھیوں نے دریافت کیا کہ لیموں کے تیزاب کے علاوہ بھی تیزاب ہوتے ہیں، شریک خمیرہ A دوسرے پروٹین خمیروں سے مل کر جن کو متحرک کر دیتا ہے۔

کچھ شریک خمیرے وٹامن کے طبقے سے تعلق رکھتے ہیں۔ مثال کے طور پر لپمان کا شریک خمیرہ وٹامن B سے متعلق ہوتا ہے، اور وٹامن B1 اور B2 بھی شریک خمیروں کی طرح حرکت کرتے ہیں۔ زرد رنگ کے وٹامن B2 کو سویڈش ماہر بائیو کیمیا ہیو گو تھیوریل نے اس مظاہرے میں استعمال کیا تھا کہ جب کوئی وٹامن کسی مخصوص پروٹین سے بستہ ہو جائے تو ایک متحرک خمیرہ بن سکتا ہے۔

ڈاکٹر کریبس!

کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کے کارکنان آپ کی کامیابی کو اعزاز دینا چاہتے ہیں کہ آپ اپنے وجدانی تصور سے بے ترتیب اور معلوم خمیریائی کے ٹکڑے ٹکڑے تعاملات کی بھول بھلیاں میں بھی وہ اہم راستہ، یعنی آتش گیری کا راستہ، تلاش کرنے میں کامیاب رہے ہیں اور اپنی کامل ہنر مندی سے آپ نے اپنے تخیل کی حقیقت کو ثابت کر دکھایا ہے۔

اس انعام کی بنیاد اس عام اتفاق پر مبنی ہے کہ آپ نے ایک بنیاد ڈالی ہے جو ہمیشہ قائم رہے گی اور ہم آپ کی اس پیش رو کامیابی کی بنیاد پر عظیم نوعیت کے تعمیراتی کام ہوتے دیکھ بھی چکے ہیں۔

ڈاکٹر لپمان! واقعی آپ ایک جنگ جو شخص ہیں۔ سب جانتے ہیں کہ آپ کا ایک ہی مخالف ہے، ایک غیر شخصی مخالف، جس کو بائیو کیمیائی اعمال کی پیچیدگی کے نام سے یاد کیا جاتا ہے۔

آپ کی اس پُرشوق خواہش کو، کہ تمام اشیا قابل فہم اور یقینی طور پر واضح ہوں، ایک بہت واضح اور دوررس دریافت کی شکل میں اعزاز دیا گیا ہے۔

شریک خمیرے A کی آپ کی دریافت کی اہمیت کا بائیو کیمیائی حلقوں میں فوراً اعتراف کیا گیا تھا، مگر نئے عامل کار کی شناخت اور تخمیر کے بعد زبردست تیزی آجانے کے باوجود اس میدان کے آپ ہی حقیقی رہنما رہے ہیں۔

آپ نے ایک واضح ردعمل کے مظاہرے سے رکاوٹ ڈالنے والی ایک الجھن کو دور کردیا ہے اور ساتھ ہی خلیے کے اندر توانائی کی ترسیل کے لیے ایک نیا طریقہ دریافت کیا ہے۔

کیرولنسکا انسٹی ٹیوٹ کی جانب سے آپ سے درخواست ہے کہ جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے اپنا انعام وصول فرمالیجیے۔

ہانس ایڈولف کریبس کا ضیافت سے خطاب☆

جلالت مآب شاہ، دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

جب میں غور کررہا تھا کہ اس عظیم موقعے پر مجھے کیا کہنا چاہیے تو میرے ذہن میں بہت سے خیالات اور احساسات کا ایک ہجوم اُمڈ آیا تھا، مگر مجھے اظہار کا کوئی آسان راستہ نظر نہیں آیا ہے۔ اس لیے میں آپ سے اپنی خطاؤں کی پیشگی معذرت چاہتا ہوں، اگر میں اس موقعے کی مناسبت سے انصاف نہ کرسکوں۔

سب سے پہلے تو مجھے ایک عمیق احساسِ مسرت وانبساط ہے کہ کیرولائن انسٹی ٹیوٹ نے مجھے یہ بلند پایہ امتیاز بخشا ہے۔ میں نوبل فاؤنڈیشن کے لیے بھی اپنا پُرخلوص احساسِ تشکر پیش کرنے کے لیے بے چین ہوں، اس گرم جوش اور دوستانہ خیر مقدم، اور اس فیاضانہ مہمان نوازی کے لیے، جو آپ نے میری اہلیہ اور تین بچوں پر کی ہے۔ ان چند دنوں میں ایسے کئی مواقع بھی آئے

ہیں جنھوں نے مجھے آب دیدہ کر دیا تھا۔

میں جو تحقیق کرتا رہا ہوں - کہ غذائی اشیا زندہ خلیے کو توانائی کیسے بہم پہنچاتی ہیں - وہ کسی ایسی دانش کی طرف رہنمائی نہیں کرتی جو بنی نوع انسان کو عملی اور فوری فائدہ پہنچا سکے۔ میں نے تحقیق کے اس میدان کا انتخاب کیا ہے، اس وجہ سے کہ مجھے اس کے نظریاتی کردار کے باوجود اس کی اہمیت پر پورا یقین تھا۔ میرے اس یقین کی وجہ یہ تھی کہ ہر زندہ شے کو مسلسل توانائی کی ضرورت ہوتی ہے اور میں اس بات کا قائل ہوں کہ توانائی کی پیداوار کے عمل کا علم بالآخر ادویہ کے کچھ عملی مسائل کے حل میں ہماری مدد کرے گا۔ چوں کہ میں نے ادویات کے میدان میں تحقیق کا پیشہ اختیار کیا ہے، میں ادویہ کے مسائل کو کبھی فراموش نہیں کر سکتا۔ میں پروفیسر Liljestrand کے بجائے بین فرینکلن کے حوالے کا اعتراف کیے بغیر نہیں رہ سکتا، جس نے بنیادی تحقیق کے امکانات کو ایک نوزائیدہ بچے کے مماثل قرار دیا تھا۔ یہ بے حد فیاضانہ تحسین ہے، مگر میں وثوق سے نہیں کہہ سکتا کہ واقعی یہ حق بجانب ہے بھی کہ نہیں، بالخصوص، جب مجھے اس (غیر مصدقہ) موازنے کی صراحت کا خیال آتا ہے۔ یہ قصہ کچھ یوں ہے۔ تقریباً سو برس قبل، جب مائیکل فاراڈے (Michael Faraday) سے برطانیہ کے وزیر خزانہ مسٹر گلیڈسٹن نے برقیاتی مظاہر کے میدان میں اس کی تحقیق کے استعمال کے فوائد بارے میں سوالات کیے تھے تو اس نے جواب میں فرینکلن کا یہی سوال پیش کیا تھا کہ "ایک نوزائیدہ بچے کا کیا استعمال ہوتا ہے؟" اور پھر اس میں اضافہ کرتے ہوئے کہا تھا، جناب، والا، "ایک دن آپ اس پر ٹیکس لگا سکیں گے۔" مگر، مجھے ایسی کوئی امید نہیں کہ میں کسی وزیر خزانہ کو یہ اُمید دلا سکوں گا کہ میرا کام کبھی خزانہ بھرنے میں مدد کر سکے گا - اس طرح جیسے اس نے میری مدد کی ہے۔

چوں کہ، ایسے کام کی فوری اور عملی جزا نہیں ملا کرتی، ایسے کام معمولی سمجھے جاتے ہیں۔ اس لیے میری خوشی کی انتہا نہیں رہی کہ کیرولائن انسٹی ٹیوٹ نے ایسے افلاطونی قسم کے کام کو انعام کے لیے منتخب کیا ہے۔

ایک اور بھی احساس ہے جس پر میں چند لمحوں کے لیے بات کرنا چاہوں گا۔ یہ نوبیل کمیٹیوں کے کام سے متعلق ہے۔ جو کوئی بھی ان کے کام پر غور کرتا ہے، ان کے اعلیٰ معیار اور مشکل نوعیت سے متاثر ہوئے بغیر نہیں رہ سکتا۔ اس میں بے حد دیانت دارانہ جانفشانی دکھائی پڑتی ہے۔ جیسا کہ پروفیسر Liljestrand نے ہمیں بتایا ہے، ایک منصفانہ اور ایمان دارانہ فیصلہ کرنے کی کوشش

کی جاتی ہے، جس کے درمیان کسی قسم، قوم، نسل یا ذات کے مصالح نہیں آتے۔ اس لیے سر ونسٹن چرچل کے پیغام کی گونج کے مطابق ان کا فیصلہ بلا کسی چون و چرا کے قبول کر لیا جاتا ہے۔ ایسے بے لاگ اور بے غرض رویے کے پیش نظر کہا جا سکتا ہے کہ کمیٹی کا چال چلن انسانیت کے اعلیٰ ترین معیار کا ہوتا ہے۔ یہ ہمارے سامنے وہ معیار پیش کرتا ہے، دوسرے حلقوں میں بھی ہمیں جس کی پیروی کرنی چاہیے۔ مشکل اور ایمان دارانہ کام سے حقائق کا جمع کرنا، احتیاط اور عقل مندی سے ان کی قدر کا تعین کرنا، بغیر کسی تعصب کے، ہمت کے ساتھ آخری فیصلہ کرنا۔ اگر دنیا بھر میں یہی اصول مشعلِ راہ بنا لیے جائیں تو زندگی گزارنے کے لیے یہ دنیا اچھی جگہ بن جائے گی۔ میرے خیال میں یہ مکمل طور پر یوٹوپیائی امید نہیں کہ انسانی فطرت ہمیشہ اس کے آڑے آتی رہے گی۔ آہستہ آہستہ دنیا بہتر ہوتی جا رہی ہے۔ میں پروفیسر Liljestrand کی طرح اتنا ناامید نہیں جیسا کہ انھوں نے فتح یابی میں آنے والی مشکلات کو "روح کے جراثیم" کہا تھا۔ ایسی جنگیں تجربہ گاہوں میں سائنس کے اوزار سے نہیں لڑی جاتیں۔ یہ لڑائیاں حالات سے جنگ کرنے والوں کے قائم کیے ہوئے اعلیٰ معیار سے لڑی جاتی ہیں۔ یہ اس عظیم سویڈش ادارے کے مثالی کردار کے باعث ہوا ہے کہ ہم یہاں اکٹھے ہوئے ہیں اور شاید یہ وجدان ہمیں مستقبل میں مزید کامیابیوں کی راہ دکھائے گا۔

لہٰذا، میں اپنے اظہارِ تشکر کو دوگنا کرنا چاہوں گا، اس یقین کے ساتھ کہ نوبل کمیٹیوں نے خود اپنے لیے بھی بلند مثالیں قائم کی ہیں، اور ان کا کام حقیقی طور پر بڑی اہمیت کا حامل ہے، اور الفریڈ نوبل کی امیدوں کے عین مطابق ہے۔

سلمین ابراہام واکسمین[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: تپِ دق کے خلاف پہلی مؤثر دوا streptomycin کی دریافت کے لیے۔

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

رابرٹ کوخ (Robert Koch) کے ہاتھوں تپ دق کے جرثومے tubercle bacillus کی 1882ء میں دریافت کے فوراً بعد اس کے علاج کے لیے ایک مؤثر دوا کی تلاش شروع ہوئی تھی۔ آٹھ برس بعد کوخ نے اعلان کیا کہ وہ tubercle bacilli سے ایک مادّہ علاحدہ کرنے میں کامیاب ہوگئے ہیں جو ان کے مطابق تپ دق کے خلاف مؤثر پایا گیا تھا۔ یہ مادّہ اب tuberculin کے نام سے جانا جاتا ہے۔ کوخ کی اس دریافت کے بارے میں دنیا بھر کے معالجین بہت خوش اُمیدی رکھتے تھے مگر تمام اُمیدیں دم توڑ گئیں، جب یہ معلوم ہوا کہ دوسرے کارکن ان کی دریافت کو دُہرا نہیں سکے تھے، اور ان میں سے کچھ کو یہ بھی معلوم ہوا تھا کہ بڑی مقدار کی خوراک میں tuberculin کا استعمال خطرناک ہوسکتا ہے۔

---

1. Selman Abraham Waksman, USA - 1952
2. Professor A. Wallgren

تپ دق کے توڑ میں دریافت ہونے والی تمام دواؤں کے سلسلے میں بھی یہی صورت پیدا ہوئی تھی ۔ اس مرحلے پر مجھے sanocrysin، اور دوسرے سلفا مرکبات، promin, promizol اور diazone یاد آ رہے ہیں، جنگ کے زمانے میں جن کا امریکا میں استعمال ہوا تھا اور ان سے بھی بڑی اُمیدیں باندھ لی گئی تھیں ۔ اس لیے معالجین کے لیے شبہے میں پڑجانا بالکل فطری بات تھی، جب انھوں نے سنا کہ 1943ء میں ریاست ہائے متحدہ میں تپ دق کے علاج کے لیے 'Streptomycin' نام کی کوئی دوا ایجاد ہوگئی ہے ۔ اس دریافت کے بعد سے تقریباً ایک عشرہ گزر گیا ہے اور پوری دنیا میں تجربات سے ثابت ہوگیا ہے کہ بالآخر تپ دق کے خلاف پہلی دوا ایجاد ہوگئی ہے ۔

پروفیسر فلیمنگ (Fleming) کی دریافت پنی سیلین (penicillin) کے مقابلے میں، جو بالکل اتفاق سے مل گئی تھی، Streptomycin کی علاحدگی کام کرنے والے ایک گروہ کی طویل عرصے پر محیط باقاعدہ اور عمیق تحقیق کا نتیجہ تھی ۔ اس گروہ کے پیش رو اور رہنما ڈاکٹر واکسمین تھے ۔ ڈاکٹر واکسمین برنسوک، نیو جرسی کی رٹگرس (Rutgers) یونی ورسٹی کے محکمۂ زراعت میں ماہر مائیکرو بیالوجی کے ماہر کی حیثیت سے کام کر رہے تھے، اور کئی برس سے مٹی کے خورد ترین جرثومے پر تحقیق کر رہے تھے ۔ 1939ء میں، فلوری (Florey) اور چین (Chain) کے ہاتھوں پنی سیلین کی دوبارہ دریافت کے ایک برس بعد ڈاکٹر واکسمین نے تحقیق کا اپنا ایک وسیع پیمانے کا پروگرام شروع کیا تھا، جس کا مقصد اس مادّے کی ساخت کا تعین کرنا تھا جس کے ذریعے مختلف مائکروبوں نے ایک دوسرے کو تباہ کر دیا تھا ۔ وہ ایک ربع صدی تک actinomycetes میں دل چسپی لیتے رہے تھے، اور یہ عین فطری بات تھی کہ انھیں سب سے پہلے مائکروب پر توجہ مرکوز رکھنی تھی ۔ 1915ء میں ڈاکٹر واکسمین اور ان کے ایک معاون نے مٹی سے actinomycete نامی جرثومے کا ایک تجرباتی وجود (strain) حاصل کیا اور اس کو Actinomyces griseus کا نام دیا ہے ۔ [گرائسیس لاطینی زبان کا لفظ ہے جس کا مطلب "بھورا رنگ" ہوتا ہے مترجم] ۔ 1943ء میں اس کا نام تبدیل کر کے Streptomyces griseus کر دیا گیا اور پوری دنیا میں یہ نام معروف ہوگیا ہے ۔ اسی تجرباتی وجود سے ڈاکٹر واکسمین نے یہ دکھایا کہ جب مٹی میں زندہ رہنے کی کیفیات غیر یقینی ہوگئی تھیں تو تمام مائکروبوں میں Streptomyces ہی تھے جو بچ رہے تھے، اور یہی وہ اضافی وجہ تھی جس کی بنا پر Streptomyces پر کام شروع کیا گیا تھا ۔

کافی عرصے سے یہ معلوم تھا کہ تپ دق کا جرثومہ tubercle bacillus مٹی میں بڑی

تیزی سے تباہ ہو جاتا ہے۔ 1932ء میں ڈاکٹر واکسمین کو American National Association against Tuberculosis نے اس معاملے کو سلجھانے کا فرض سونپا۔ انھوں نے پہلے مشاہدوں کی تصدیق کی اور یہ نتیجہ نکالا کہ مٹی میں tubercle bacilli غالباً کچھ دشمن مائکروبوں کے رسوخ کی وجہ سے غائب ہو جاتے تھے۔ اسی زمانے میں antibiotic لفظ ایجاد ہوا تھا۔ یہ ڈاکٹر واکسمین تھے جنھوں نے "antibiotic" لفظ ڈھالا تھا۔ یہ لفظ بیکٹیریا دشمن مادّے کے لیے استعمال ہوتا ہے، جو ایک مائکروب دوسرے مائکروب کی دشمنی میں پیدا کرتا ہے۔

1940ء میں ڈاکٹر واکسمین اور ان کے رفیق کار پہلا اینٹی بائیوٹک مادّہ علاحدہ کرنے میں کامیاب ہو گئے، جس کو "streptothricin" کا نام دیا گیا تھا۔ یہ دوا بہت زہریلی تھی۔ 1942ء میں ایک اور اینٹی بائیوٹک "streptothricin" پائی گئی اور اس کا مطالعہ کیا گیا۔ اس میں بیکٹیریا اور tubercle bacillus کے خلاف کافی بڑے پیمانے کی سرگرمی دیکھی گئی۔ مزید مطالعے سے پتا چلا کہ streptothricin بہت زہریلی تھی۔ اس کے مطالعے کے دوران ڈاکٹر واکسمین اور ان کے رفیق کار افراد نے تجربات کے طریقوں کا ایک سلسلہ تیار کیا، جو 1943ء میں streptothricin کی علاحدگی کے عمل میں بہت فائدہ مند نکلا۔

streptothricin کی دریافت کی ہمت افزائی اور پینی سیلین سے علاج کے فوائد کی فاتحانہ ترقی سے ڈاکٹر واکسمین کی رہنمائی میں کام کرنے والے گروہ نے نئے اینٹی بائیوٹک مادّے پیدا کرنے والے مائکروبوں کی تلاش میں اپنی ان تھک تحقیق جاری رکھی۔ Streptomycin کی دریافت کے دوران 10,000 سے زیادہ مٹی کے نمونوں کا، ان کی اینٹی بائیوٹک صفت کے بارے میں سرگرمی کا مطالعہ کیا گیا تھا۔ ڈاکٹر واکسمین نے اس کام کی رہنمائی کی اور اپنے نوجوان مددگاروں میں تحقیق کے مختلف طریقے تقسیم کیے۔ ان میں سے ایک نوجوان البرٹ شاٹز (Albert Shatz) تھے جو دو مہینے ڈاکٹر واکسمین کے لیے کام کر چکے تھے اور جون 1943ء میں تجربہ گاہ میں واپس آگئے تھے۔ ڈاکٹر واکسمین نے انھیں Actinomyces نامی جرثوموں کی نئی نوعیت کی علاحدگی کا فرض سونپ دیا تھا۔ چند ماہ کے بعد انھوں نے Actinomyces کے دو تجرباتی وجود (strains) علاحدہ کر لیے جو ڈاکٹر واکسمین کے 1915ء میں دریافت شدہ Streptomyces griseus کے بالکل ہم شکل نکلے۔ پہلے کے مقابلے میں نئے سرے سے دریافت کیے گئے مائکروب میں اینٹی بائیوٹک سرگرمی دکھائی دی۔ اس کو ڈاکٹر واکسمین نے "Streptomycin" کا نام دیا۔ انھوں نے شاٹز اور بیوگی (Bugie)

کے ساتھ مل کر streptomycin کا مطالعہ کیا اور معلوم ہوا کہ یہ دوا بیکٹیریا کے علاوہ تپِ دق کے جرثومے کے خلاف بھی کام کرتی ہے۔ان واضح اصولوں کے طفیل، یہ بنیادی مطالعے نسبتاً کم وقت میں مکمل ہوگئے تھے جو ڈاکٹر واکسمین نے Streptomycin کے پچھلے مطالعے کے دوران متعین کیے تھے۔

تپِ دق مخالف دوا کے طور پر Streptomycin کی جانچ کا فرض میو کلینک، روچسٹر کے دوشبی معالجوں فیلڈ مین (Feldman) اور ہنشا (Hinsha) کو سونپا گیا تھا۔ سلفا مرکبات پر تجربات سے انھوں نے ایک معتبر تحقیقی تکنیک تیار کر لی تھی۔اس کے نتیجے میں، امریکی تجرباتی چوہوں میں تجرباتی تپِ دق پر نہایت امید افزا کام کے دوران فیلڈ مین اور ہنشا دونوں نے مناسب سمجھا کہ اس دوا کی سرگرمی کو انسانی تپِ دق پر آزمانا چاہیے۔انھوں نے ایسے کئی مریضوں کو منتخب کیا جن کی شفا کے بہت کم امکانات رہ گئے تھے۔دو مریضوں پر، جنھیں دماغ کی جھلی (meningitis) اور miliary دق [باجرے کے دانوں جیسے ابھار] کے عارضے لاحق تھے، ہونے والے تجربات میں حیرت انگیز عملِ شفایابی پایا گیا۔اس تجربے سے ہمت افزائی کے بعد انھوں نے کئی غیر مہلک اور اسی زمانے میں شروع ہونے والی دق پر کام کیے اور ان سارے مریضوں کو خاصا افاقہ ہوا۔

اس دوران ڈاکٹر واکسمین اور ان کے ساتھی مسلسل تحقیقات میں مصروف رہے تھے۔ انھوں نے Streptomyces griseus کے مختلف وجود میں اینٹی بائیوٹک مادّے پیدا کرنے کی رنگا رنگ صلاحیت دیکھی۔اس مائکروب کے علاحدہ کیے ہوئے کئی strains میں سے صرف چار کو بڑے پیمانے پر Streptomycin کی پیداوار کے لیے چنا گیا۔بہت سے مختلف ذرائع میں Streptomyces griseus نشوونما پاتے ہیں مگر صرف کچھ مخصوص حالات میں ہی streptomycin پیدا کی جا سکتی ہے۔ڈاکٹر واکسمین اور ان کے ساتھیوں نے streptomycin کا فارمولا تیار کرنے کے لیے ابتدائی طبی مطالعے کیے۔اس میدان میں فاکرز (Folkers) اور ونٹر اسٹائنر (Wintersteiner) کی عظیم نوعیت کے کام سے کیمیائی فارمولا دستیاب ہوا، جس سے خالص صورت میں streptomycin بنائی گئی۔

Streptomycin کی سرگرمی اصولی طور پر مانعِ بیکٹیریا (bacteriostatic) ہوتی ہے؛ یعنی، یہ بیکٹیریا کی پیداوار میں مانع ہوتی ہے اور کچھ درجے بیکٹیریا پاش (bacteriolytic) بھی ہوتی ہے؛ یعنی یہ تپِ دق پیدا کرنے والے جرثومے (tubercle bacillus) کو بھی پاش پاش کر دیتی ہے۔اس اہم مانعِ بیکٹیریا اثر اندازی کی میکانزم کا ابھی تک پتا نہیں چلا ہے۔

اب تک پوری دنیا میں Streptomycin پر اتنے تجربات ہو چکے ہیں کہ اب اس کی معالجانہ صلاحیت کے بارے میں مناسب رائے قائم کی جا سکتی ہے۔اس کا سب سے سنسنی خیز اثر tuberculous meningitis اور miliary tuberculosis میں دیکھا گیا ہے۔کچھ مخصوص صورتوں کے علاوہ ثانی الذکر کا نتیجہ مہلک نکلا کرتا تھا، جب کہ meningitis ہمیشہ موت پر منتج ہوتی تھی۔ Streptomycin کے طفیل، آج کل مرض سے شفایابی کے امکانات زیادہ اچھے ہو گئے ہیں۔دق سے دماغ کی جھلی میں ہونے والے ورم کے Streptomycin سے علاج کے نتائج نہایت ڈرامائی ہو سکتے ہیں؛ ایسے مریضوں کی حالت میں، جو تیز بخار میں مبتلا اور بے ہوش ہوں، اس دوا سے تیز بہتری رونما ہو سکتی ہے۔اگر بیماری کی نوعیت شدید درجے پر پہنچ گئی ہو تو آخری نتیجہ کچھ زیادہ اطمینان بخش نہیں ہوتا۔یعنی جتنی جلد اس دوا سے علاج شروع ہو جائے، شفا کے امکانات اتنے ہی زیادہ ہو جاتے ہیں۔گویا Streptomycin سے تپ دق کے کامیاب علاج کا انحصار ابتدائی تشخیص پر ہوتا ہے۔اسی وجہ سے مختلف لوگوں کے کام کے مختلف نتائج نکلے ہیں،یعنی جلد تشخیص ہونے میں 75 فی صد اور خراب حالت کے مریضوں میں 20 فی صد شفایابی ممکن ہوئی ہے۔دماغ کی جھلی کے مقابلے میں Miliary تپ دق میں زیادہ کامیابی ہوئی ہے۔حالیہ تجربات سے شفا کا اندازہ 80 فی صد تک پہنچ رہا ہے۔

ابتدائی مرحلے پر پھیپھڑے کی تپ دق کا Streptomycin سے کامیاب علاج ہو سکتا ہے۔ایسے حالات میں جب جراحی سے مرض پر قابو پایا جا سکتا ہو، Streptomycin سے تعاون فائدہ مند ثابت ہوا ہے۔اس دوا سے مریضوں کو جراحی کے لیے تیار بھی کیا جا سکتا ہے جو پہلے ممکن نہیں ہو سکتا تھا۔تناسل اور پیشاب کے نظام، ہڈیوں اور جوڑوں کے نظام میں بھی Streptomycin خاصی مفید رہی ہے۔جراحی سے قبل اور بعد، نئے اور پرانے اصولوں کے ذریعے جراحی میں بھی اس دوا کا استعمال کامیابی سے کیا گیا ہے۔

Streptomycin مکمل طور پر غیر ضرر رساں دوا نہیں،مگر اس کی اینٹی بائیوٹک صلاحیت کے زیادہ تجربے سے اس کے منفی اثرات کو کم کیا جا سکتا ہے۔اس کے غیر موافق اثرات پہلے بھی بیان کیے جا چکے ہیں، مثلاً، کان اور سماعت سے متعلق اعصاب کی خرابیوں میں اس دوا کی مختصر خوراک اور مختصر عرصے کے استعمال سے بہتری آئی ہے۔اس کے استعمال سے پیدا ہونے والے منفی اثرات کو Streptomycin کے علاج سے منفی نہیں کیا جا سکتا۔

ایک اور پیچیدگی پیدا ہو گئی ہے کہ بیکٹیریا کے strains میں اس دوا کے خلاف مزاحمت بڑھتی جا رہی ہے۔ اس نہایت اہم مسئلے پر بہت سے مراکز میں غور کیا جا رہا ہے اور مختلف طریقوں سے Streptomycin سے مزاحم بیکٹیریا کی نشو ونما کو روکا جا رہا ہے۔ یہ بھی واضح کیا گیا ہے کہ تپ دق مخالف مُرکبات کے ساتھ دوسرے مُرکبات، بالخصوص سوئیڈش ماہر بائیو کیمیا لیہمان (Lehmann) کے تیار کردہ مُرکب PAS کو ملا کر استعمال کرنے سے Streptomycin کے خلاف مزاحمت میں تاخیر ہو جاتی ہے۔

میں نے اپنے زیادہ تر تجربات میں تپ دق مخالف کے طور پر Streptomycin کو استعمال کیا ہے۔ اس کی یہی سرگرمی ہے جس نے نوبیل انعام دینے کا جواز فراہم کیا ہے۔ پھر بھی Streptomycin میں بیکٹیریا مخالف سرگرمی پائی جاتی ہے اور اس کو بیماری پھیلانے والے عام قسم کے بیکٹیریا کے خلاف استعمال کیا گیا ہے، جن میں وہ سب بھی شامل ہیں جن پر پنسیلین اثر نہیں کرتی۔ اس لیے انسانوں میں آلودگی پھیلانے والی بیماریوں کے خلاف دوا کے طور پر Streptomycin کی قدر و قیمت اس سے کہیں زیادہ ہے جو تپ دق کے خلاف اس کے اثرات سے ظاہر ہوتی ہے۔

ڈاکٹر واکسمین اور ان کے ساتھیوں نے Streptomycin کی دریافت کے ذریعے ادویات کی تاریخ میں بہت اہم اضافہ کیا ہے۔ اگر Streptocmycin تپ دق کے خلاف کامل ترین دوا نہیں ہے، تب بھی اس کی دریافت ایک قوی نیکل پیش قدمی کے مترادف ہے۔ مزید برآں، اس کی علاحدگی کے عمل سے وہ طریقے معلوم ہوئے ہیں جو مستقبل کی تفتیش میں بنیادی نتائج کی ضمانت ہوں گے۔ امید کی جاتی ہے کہ یہ طریقے مستقبل قریب میں متوقع ہدف کی طرف رہنمائی کریں گے جو تپ دق کی بیماری کا مکمل قلع قمع کر دے گا۔

پروفیسر سلمین واکسمین!

کیرولائن انسٹی ٹیوٹ نے، مٹی کے مائکروبوں پر آپ کے اُن تیز فہم، با اصول اور کامیاب مطالعات پر جن کے ذریعے تپ دق کے خلاف Streptomycin جیسی پہلی دوا کی دریافت ہوئی ہے، آپ کو نوبیل انعام برائے فعلیات و ادویات دینے کا فیصلہ کیا ہے۔ نہ آپ ماہر فعلیات ہیں اور نہ طبی معالج، پھر بھی ادویات کے میدان میں ہونے والی ترقیات میں آپ کے اضافے اعلیٰ ترین اہمیت کے حامل ہیں۔ Streptomycin نے ہزاروں انسانی جانیں بچائی ہیں۔ طبی معالج کی حیثیت میں ہم آپ کو بنی نوع انسان کا سب سے بڑا محسن گردانتے ہیں۔

میرے لیے یہ بڑے افتخار کی بات ہے کہ کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کی جانب سے آپ کی کامیابیوں، اور اس انعام کے دیے جانے پر مجھے آپ کی خدمت میں دلی مبارکباد پیش کرنے کا فریضہ سونپا گیا ہے۔ پروفیسر واکسمین میں آپ سے درخواست کرتا ہوں کہ جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے اپنا انعام وصول فرمائیے۔

ضیافت سے خطاب٭

جلالت مآب، عزت مآب ممتاز مہمانان، خواتین وحضرات!

اس موقعے پر میں کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ کی خدمت میں اپنا پُرخلوص تشکر پیش کرنا چاہتا ہوں، جنھوں نے مجھے اس عظیم اعزاز سے نوازا ہے۔ مجھے اعزاز دے کر در اصل آپ مائیکرو بیالوجی کی سائنس کو اعزاز دے رہے ہیں، میں جس کی نمائندگی کر رہا ہوں۔ اجازت ہو تو میں تشکر پیش کروں، اپنی جانب سے، اپنے تمام ساتھیوں کی جانب سے، جنھوں نے اس کام میں میرا ہاتھ بٹایا ہے، اور اپنی اہلیہ، اور اپنے بیٹے کی جانب سے بھی، جن کا آپ نے اتنی مہربانی سے خیر مقدم کیا ہے۔

اس وقت سے، جب انسان پیدا ہوتا ہے، اور اس وقت تک، جب اس کا انتقال ہوتا ہے، وہ بے شمار مائکروبوں کی سرگرمیوں کا ہدف بنا رہتا ہے۔ کچھ اس کے جسم پر، اس کی فصلوں پر اور اس کے پالتو جانوروں اور ہر قسم کی جنگلی زندگیوں پر حملہ آور ہوتے ہیں؛ کچھ اس کے لباس اور اس کے ٹھکانوں کو تباہ کر دیتے ہیں، اور تقریباً ہر اس چیز پر دھاوا بول دیتے ہیں، متمدن انسان اپنی روزمرہ کی زندگی میں جس پر انحصار کرتا ہے۔ یہ خطرناک مائکروب ہوتے ہیں: مُردہ یا خراب شدہ نامیاتی مادّوں پر پلنے والے (saprophytes) یا مفت خور (parasites)۔ دوسری جانب، بہت سے مائکروب، جو زمین پر، ہمارے قدموں کے نیچے، دریاؤں، جھیلوں اور ہمارے اطراف کے سمندروں میں رہتے ہیں، بے شمار اعمال کے ذریعے ضروری غذائی عناصر کی گشت کاری سے بڑی جسامت کے پیکروں کے وجود کے قیام کو ممکن بناتے ہیں؛ بہت سے مائکروب مشروبات اور اشیائے خوردنی میں، پارچوں کی صفائی میں، کئی قسم کے ضروری صنعتی تعاملات میں استعمال کیے جاتے ہیں۔ یہ مائکروب فائدہ مند ہوتے ہیں۔ حالیہ برسوں میں ہم نے نئی اقسام کے مائکروبوں کو پالتو بنانا بھی سیکھ لیا ہے،

بالخصوص وہ جو کیمیائی مادوں کا حصہ ہوتے ہیں، جو اینٹی بائیوٹک کے نام سے موسوم ہیں، جو میزبان جسم کو ضرر پہنچائے بغیر بیماری پھیلانے والے مائکروبوں کو تباہ کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔

انسانی اور جانوروں کی بیماریوں کے کنٹرول میں اینٹی بائیوٹک دواؤں کا استعمال سیکھنے کے دوران، طبی اور حیوانی علاج کرنے والے پیشوں کے افراد نے وبائی امراض اور آلودگیوں سے مقابلے کے لیے نہایت طاقت ور اوزار حاصل کر لیے ہیں۔ بچپنے کی بیماریاں بالکل غائب ہو گئی ہیں۔ اور بہت سی بیماریاں بھی قابو میں آ گئی ہیں۔ وہ بھیانک سفید طاعون، دس برس قبل جو ادویاتی علاج سے مامون کیا جاتا تھا، رفتہ رفتہ صفحۂ ہستی سے مٹایا جا رہا ہے۔ دماغ کی جھلی اور miliary تپ دق کی بیماریوں سے، جو پہلے ہمیشہ مہلک ہوا کرتی تھیں، نجات کے امکانات روشن ہوتے جا رہے ہیں۔ Streptomycin نے ہی ہمیں یہ راستہ دکھایا تھا۔ بعد میں PAS کے تعاون سے اور حال ہی میں Isoniazid نام کی دوا سے اس بیماری کا بالکل صفایا ہوتا نظر آ رہا ہے۔

آلودگی اور وبائی امراض میں چھپے خطرات کے ختم ہو جانے سے ہمارا معاشرہ بہتر مستقبل کا سامنا کر سکتا ہے، اور ہم اس وقت کے لیے تیار ہو سکتے ہیں جب وہ بیماریاں بھی قابو میں آ جائیں گی، آج جن کا ادویائی علاج ممکن نہیں۔ امید ہے کہ اینٹی بائیوٹکس کا اضافہ، جس میں مائکروبوں کا بڑا حصہ ہوگا، دنیا کو زندگی گزارنے کے لیے بہتر علاقہ بنا دے گا۔

اس خطاب کے اختتام تک پہنچنے کے لیے اس سے بہتر طریقہ اور کیا ہوگا کہ میں آپ کے سامنے اس انعام کے بنیاد گزار کے الفاظ میں سے کچھ پیش کر دوں:

"سائنسی تحقیق، اور اس کا مسلسل پھیلتا ہوا حلقہ ہم میں اس امید کو اجاگر کر رہا ہے کہ رفتہ رفتہ، جسم اور روح دونوں کے مائکروب نابود ہو جائیں گے، کہ انسانیت صرف ایک ہی جنگ کرے گی، اور وہ جنگ ان مائکروبوں کے خلاف ہو گی۔"

میکس تھائیلر[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: زرد بخار سے متعلق، اور ان دریافتوں کے لیے کہ اس کا مقابلہ کیسے کیا جائے

جلالت مآب، خواتین وحضرات!

زرد بخاران بہت سے امراض میں سے ایک ہے جنھیں کیڑے پھیلاتے ہیں اور جو بہت سے گرم اور معتدل موسم کے ملکوں میں اب بھی موجود ہے۔ ہمیں معلوم نہیں کہ اس کی ابتدا کب ہوئی تھی، مگر وہ پہلی وبا جس کو زرد بخار کی وبا کہا جاسکتا ہے، میکسیکو میں 1648ء میں پھیلی تھی۔ کہا جاتا ہے کہ یہ اُن بحری جہازوں سے در آمد ہوئی تھی جن پر مغربی افریقا سے ریاست ہائے متحدہ امریکا کے لیے غلام لائے جاتے تھے۔ اگر یہ بات صحیح ہے تو یہ مغرب کی طرف جانے والا اس سے بھی زیادہ بھیانک دیو تھا، جس کو ہم نے Ghost going West نامی فلم میں دیکھا تھا، اور اس کا صرف ایک اور دیو سے موازنہ کیا جاسکتا ہے جو شاید، اسی زمانے میں مشرق کی جانب گیا تھا، جس کو آتشک (syphilis) کہتے ہیں۔

1. Max Theiler, USA - 1951
2. Professor H. Bergstrand

کیریبین [جزائر غرب الہند] ساحلوں پر سترہویں، اٹھارویں اور انیسویں صدی میں یہ بیماری بڑے پیمانے پر پھیلی ہوئی تھی، جہاں سے دھیرے دھیرے اوقیانوس کی سمندری شاہراہوں سے ہوتی ہوئی جنوبی امریکا اور افریقا تک پہنچ گئی تھی۔

زرد بخار کی تاریخ ڈرامائی واقعات سے بھری پڑی ہے اور اس نے ایک قسم کا سیاسی اور اقتصادی کردار بھی ادا کیا ہے۔ اس کی ایک مثال ہائیٹی (Haiti) ہے۔ جزائر غرب الہند کے قدیم باسی، سفید فام لوگوں کے ظلم و جور کے باعث تعداد میں کم ہوتے جا رہے تھے، اس لیے نیگرو غلاموں کی درآمد شروع کردی گئی تھی۔ اس طرح غلاموں کی آبادی تیزی سے بڑھی اور ایک دن انھوں نے بغاوت کردی اور اپنے سفید فام آقاؤں کو قتل کردیا۔ نیگرو آبادی سے نمٹنے کے لیے نپولین نے 25,000 سپاہی روانہ کیے۔ تمام نیگرو جنگلوں میں چلے گئے اور ان کے تعاقب میں فوج بھی جنگلوں میں داخل ہوگئی۔ چند ہفتوں بعد ان میں سے صرف 3,000 افراد واپس لوٹے۔ باقی ماندہ زرد بخار سے ہلاک ہوگئے تھے۔ آج بھی ہائیٹی میں نیگرو کی تعداد 90 فی صد ہے۔

ایک اور واقعہ ناکامی کا یوں ہے کہ ڈی لے سپس (de Lesseps) نامی ایک فرانسیسی شخص اپنے منصوبے میں اس وجہ سے ناکام ہوگیا تھا کہ شمالی اور جنوبی امریکا کو ملانے والے [زمین کے ٹکڑے Isthmus of Panama] کے بیچ سے نہر بنانے والے اس کے تمام مزدور زرد بخار اور ملیریا کا شکار ہوگئے تھے۔

زرد بخار کی اصل کیفیت اور اس کے پھیلنے کا طریقہ ایک عرصے سے غیر واضح تھا۔ اٹھارویں صدی سے یہ مشاہدہ کیا جا رہا تھا کہ جہاں یہ بیماری ہوتی تھی وہاں مچھروں کی بہتات ہوتی تھی، اور 1881ء میں کیوبا کے شہر ہوانا کے ایک طبی معالج ڈاکٹر کارلوس فنلے (Carlos Finlay) نے ایک دستاویز تیار کی تھی، جس میں اس نے دعویٰ کیا تھا کہ یہ بیماری مچھروں کے ذریعے پھیلتی ہے، مگر اس دعوے پر کسی نے کان نہیں دھرا۔ جب 1898ء میں ہسپانوی امریکی جنگ چھڑی تو زرد بخار نے کیوبا میں امریکی فوج کو بہت پریشان کیا۔ اس وجہ سے امریکی ارباب اقتدار نے 1900ء میں زرد بخار کمیشن قائم کیا، جس کا سربراہ ایک فوجی جراح والٹر ریڈ (Walter Reed) تھا۔ کمیشن کو ایسا کوئی بیکٹیریا نہیں ملا جو بیماری کی وجہ بنا ہو، اس کے برعکس اس کو معلوم ہوا کہ یہ بیماری ان مچھروں کے کاٹنے کی وجہ سے ہوئی تھی جو پہلے زرد بخار کے کسی مریض کا خون چوس چکے تھے۔ یہ مخصوص مچھر انسانی آبادیوں کے قریب ٹھہرے پانی کے جوہڑوں میں انڈے بچے دیتے تھے۔ اس

دریافت سے مچھروں کا صفایا کرنے اور مریضوں کو ایسی جگہ محدود کردینے سے جہاں مچھر نہ ہوں، مرض کا مقابلہ ممکن ہوا تھا۔ اس سادہ سے کام سے غیر معمولی نتائج تیزی سے بر آمد ہوئے۔ ان سے ایک نتیجہ یہ نکلا تھا کہ پناما نہر کے علاقے میں زرد بخار کا خاتمہ ہوگیا، جو نہر کی تعمیر کے لیے ایک ضرورت تھی، مگر ریڈ کمیشن نے ایک اور دریافت کی تھی۔ کہ آلودگی پھیلانے والے زرد بخار کے کارندے ایک گروہ سے تعلق رکھتے ہیں جن کو آج کل وائرس کہا جاتا ہے، جو کئی معنوں میں بیکٹیریا سے مختلف ہوتے ہیں۔ جلد ہی یہ بھی معلوم ہوگیا تھا کہ [مویشیوں کی بیماری] foot-and-mouth بیماری بھی وائرس ہی کی پیداوار ہوتی ہے، مگر ایسا پہلی بار ہوا تھا، کہ یہ نئی دریافت شدہ چھوت آدمی میں بھی بیماری پیدا کر سکتی ہے۔

پہلے تو یہ سمجھا گیا کہ ریڈ کمیشن نے زرد بخار کے مسئلے کو یکسر ختم کردیا ہے، مگر رفتہ رفتہ واضح ہوتا گیا کہ یہ تصور حقیقت سے بہت دور ہے۔ 1911ء کے لگ بھگ جنوبی امریکا کے معالجین کے ایک گروہ نے ثابت کیا کہ انسانی آبادی کے قریب رہنے والے ہی زرد بخار میں مبتلا نہیں ہوتے، بلکہ وہ لوگ بھی اس سے متاثر ہوتے ہیں جو ایسے جنگلوں میں کام کرتے ہیں جو پہلے انسانی پہنچ سے باہر تھے۔ کچھ برسوں بعد یہ شبہ پیدا ہوا کہ اس قسم کی بیماری، جس کو "جنگلی بخار" کہا جاتا تھا، وحشی بندروں میں بھی پائی جاتی ہے اور ہوسکتا ہے کہ یہ جانوروں سے انسان تک پہنچی ہو، مگر بہت دنوں بعد یہ نتیجہ اخذ کیا جاسکا تھا کہ ایسا ہی ہوتا ہے۔ اس علم تک پہنچنے میں بہت محنت صرف ہوئی تھی، جس کا بیشتر کام International Health Division کے شعبے راکفیلر فاؤنڈیشن کی ہدایات پر کیا گیا تھا۔ زرد بخار کی خطرناک فطرت کا اندازہ اس امر سے لگایا جا سکتا ہے کہ اس کی تفتیش کے دوران ہیلتھ ڈویژن کے کم از کم چھ افراد کو اپنی جان سے ہاتھ دھونا پڑا تھا۔ اس معمے کو سلجھانے میں پہلا اہم قدم 1927ء میں کیا گیا تھا جب تحقیق کرنے والے تجربات کے ذریعے بیماری کو بندروں تک پہنچانے میں کامیاب ہوگئے تھے۔ یہ تھا ثبوت، کہ یہ نظریہ نامناسب نہیں تھا، اور یہ بھی کہ اس طریقے پر مزید تجربات سے حقیقت تک پہنچا جا سکتا تھا۔ بندر صرف مہنگے ہی نہیں ہوتے، ان کو سنبھالنا بھی مشکل ہوتا ہے؛ اس لیے یہ ایک اچھی خبر تھی، جب 1930ء میں ڈاکٹر میکس تھائیلر (Max Theiler) نے دریافت کیا کہ زرد بخار سفید چوہوں میں منتقل کیا جا سکتا ہے، جن کو نہ صرف آسانی سے سنبھالا جا سکتا ہے، بلکہ بہت کم قیمت پر ہزاروں چوہے حاصل کیے جاسکتے ہیں۔ اگلے برس ہی، ڈاکٹر تھائیلر نے یہ مظاہرہ بھی کر دکھایا کہ جن چوہوں میں زرد بخار میں مبتلا انسانوں

اور بندروں کے خوناب کے ٹیکے لگائے گئے تھے، وہ اس مرض کی آلودگی سے محفوظ ہو گئے تھے۔ اس دریافت سے جانچ کا ایک طریقہ نکالا گیا، جس کے ذریعے انسانوں اور بندروں دونوں میں زرد بخار کے ہونے کی نشان دہی کی جا سکتی تھی اور جنگلی بخار اور کلاسیکی زرد بخار کے درمیان رشتہ تلاش کرنا ممکن ہو گیا تھا۔

اب ہمیں معلوم ہو گیا ہے کہ جنوبی امریکا اور افریقی جنگلوں کے بندروں میں زرد بخار عام ہے اور یہ مختلف نوع کے مچھروں کے ذریعے انسانوں تک پھیل سکتا ہے۔ جہاں Aedes aegypti [وہ مچھر جو ڈینگی بخار اور زرد بخار پھیلاتے ہیں۔ مترجم] کی موجودگی میں غیر مامون افراد کی بڑی تعداد موجود ہو، وہاں اس طرح سے محض ایک فرد کی آلودگی کلاسیکی زرد بخار کی وبا کی وجہ بن سکتی ہے۔ چوں کہ بندر اور اس نوع کے مچھر عام طور پر درختوں کے اوپری حصے میں رہتے ہیں اور ان کو تلف نہیں کیا جا سکتا اس لیے جنگلی بخار ایک مسلسل وبال رہتا ہے۔ ایک حقیقت، خاص طور جس کی تصدیق، جنوبی امریکا میں کیے جانے والے مشاہدوں سے ہوئی ہے۔ خوش قسمتی سے ڈاکٹر تھائیلر کی دریافت نے اس سے زیادہ محکم وسیلہ پیش کی ہے۔ انھوں نے مظاہرہ کیا کہ اگر آلودگی پھیلانے والے کارندے کو ایک چوہے سے دوسرے چوہے تک پہنچایا جائے تو وہ اتنا کم زور ہو جاتا ہے کہ بندروں کو بلا خطر اس کے ٹیکے لگائے جا سکتے ہیں اور یہ عمل ان کو اس بیماری سے مامون کر دیتا ہے۔

اگلا قدم بنی نوع انسان پر ان ٹیکوں کی آزمائش کا تھا؛ اور یہ کام امریکا میں راکفیلر گروہ نے اور فرانس میں Sellards and Laigret نے 1932 میں کیا۔ دونوں ہی کامیاب رہے، مگر چوہوں سے تیار کیے گئے ٹیکوں میں کچھ خطرات بھی تھے۔ اس وجہ نے، ایک خاص تکنیک کے ذریعے کم خطرناک ٹیکے کی تیاری کی طرف، ڈاکٹر تھائیلر اور ان کے رفقائے کار، لائڈ (Lloyd)، اسمتھ (Smith) اور رِچی (Ricci) کی رہنمائی کی تھی۔ بہت سارے مشکل کام کے بعد ایک خاص تکنیک کے ذریعے وہ اپنے مقصد میں کامیاب ہو گئے۔ وائرس کی یہ مختلف نوع، جو انسانوں کے لیے بے خطر ہوتی ہے 17D کہلاتی ہے۔ 17D کا ٹیکا زیرِ جلد انجکشن کے ذریعے لگایا جاتا ہے، جب کہ چوہوں کے وائرس کا ٹیکا، چیچک کے ٹیکے کی طرح، جلد کو اوپر سے کھرچ کر لگایا جاتا ہے۔ اسی وجہ سے عوام کی بڑی تعداد کے علاج کے لیے چوہے کا وائرس زیادہ مناسب ہوتا ہے؛ فرانسیسیوں نے اپنی افریقی نو آبادیات میں اس تکنیک کو استعمال کیا ہے، جہاں تیس ملین کی آبادی میں سے تین ملین افراد کو یہ ٹیکا لگایا گیا ہے۔ L'Organisation Mondiale de la Sané نامی

ادارہ، جس نے ان ممالک میں ہوائی سفر کرنے والوں کے لیے یہ ٹیکا لازم قرار دینے کے قواعد بنائے ہیں، ان ٹیکوں کو منظور کر چکا ہے۔

عملی نقطۂ نظر سے میکس تھائیلر کی دریافت کو عظیم سمجھا جانا چاہیے، اس لیے کہ زرد بخار کے خلاف مؤثر تحفظ، گرم اور معتدل ملکوں کی ترقیات کی اہم شرط ہوا ہے: جو ضرورت سے زیادہ آبادی کی دنیا کا ایک اہم مسئلہ ہے۔ ڈاکٹر تھائیلر کی دریافت میں کوئی بنیادی نیا پن نہیں تھا، اس لیے کہ ایک امراضی کارندے کے مختلف قسم کے مادّے کا ٹیکا لگانے کا خیال، جو اگرچہ ضرر رساں نہیں، اور مامونیت پیدا کرتا ہے، ڈیڑھ سو برس پرانا ہے۔ جے نر (Jenner) نے ایک وائرس کے قدرتی طور پر منحرف، cowpox virus کو چیچک کے خلاف استعمال کیا تھا، اور پاسچور (Pasteur) نے بھی سگ گزیدگی (rabies) کے وائرس کو بار بار جانوروں میں گزارنے سے ایک منحرف مادّہ تیار کیا تھا۔ ابھی تک اس پیمانے کی بیماری پر قابو پانے کی صرف چند کامیاب کوششیں کی گئی ہیں، مگر ڈاکٹر تھائیلر کی دریافت ہمیں ایک نئی امید فراہم کرتی ہے، کہ اس طرح ہم وائرس پھیلانے والی بیماریوں پر قابو پانے میں کامیاب ہو جائیں گے، جو بڑی تباہیاں لاتی ہیں اور جن کے خلاف ہم ابھی تک ہم بے بس رہے ہیں۔ اس لیے، میکس تھائیلر نے نوعِ انسانی کی ایسی خدمت کی ہے جو نوبل انعام کی عطا کے لیے شرط رکھی گئی ہے۔

ڈاکٹر تھائیلر!

چالیس برس سے International Health Division کا ادارہ راکفیلر فاؤنڈیشن زرد بخار سے نمٹنے کے لیے ہمارے علم میں اضافے کے لیے عمیق اور مفید کام کرتا رہا ہے۔ بہت سے لوگوں میں جنھوں نے اس کام میں اپنا حصہ ڈالا ہے، آپ کو ایک اہم مقام حاصل ہے، اس لیے کہ آپ نے ان کے کام کو مفید بنایا ہے، کہ آپ نے وہ راستے کھولے ہیں جو اس بیماری کے بارے میں ہماری بصیرت کو نئے ابعاد کی طرف لے جاتے ہیں اور اس کے خلاف تحفظ کو مؤثر بناتے ہیں۔ کیرولائن انسٹی ٹیوٹ آپ کے تحقیقی کام کو عزت کی نگاہ سے دیکھتا ہے، صرف اس کی عملی قدر کے لحاظ سے ہی نہیں، بلکہ اس لیے بھی یہ کام اس برس کا انعام برائے فعلیات و ادویات دینے کا جواز فراہم کرتا ہے۔

ڈاکٹر تھائیلر! آپ سے درخواست ہے ہمارے کریم بادشاہ، جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے اپنا انعام وصول فرمایئے۔

ضیافت سے خطاب٭

جلالت مآب، عزت مآب خواتین وحضرات!

نوبیل انعام پانے کا حق دار بننا — سب سے بڑا اعزاز جو کوئی سائنس داں حاصل کر سکتا ہے — مجھے ایک بڑا اور ذاتی احساسِ اطمینان فراہم کرتا ہے۔ لمس کے طور پر محسوس ہونے والا ایسا ثبوت، کہ میرے کام کو بنی نوعِ انسان کے لیے مفید سمجھا گیا ہے واقعی باعثِ تشکر ہے۔

ذاتی احساسات سے قطعِ نظر، مجھے مسرت ہے کہ یہ انعام ایسے شخص کو دیا گیا ہے جو زرد بخار پر کام کر رہا ہے، اس لیے کہ اس بیماری پر فتح پانا طبی تاریخ کی شجاعانہ داستانوں میں سے ایک ہے۔ اس واقعے کو محض پچاس برس ہوئے ہیں، جب یہ معلوم ہوا تھا کہ یہ مرض ایک قسم کے مچھر کے ذریعے منتقل ہوتا ہے، اور یہ علم انسانی رضاکاروں کے استعمال سے حاصل ہوا ہے، جن میں سے کئی اپنی جان سے گئے تھے۔ یقیناً، یہ واقعہ ان عظیم الشان واقعات میں سے ایک ہے جو تاریخ کے صفحات پر محفوظ ہے اور ان اموات کے باعث مزید تفتیش روک دی گئی تھی، مگر اس طریقے سے حاصل کیے جانے والے علم کے اطلاق سے تباہ کن وبائیں ماضی کا حصہ ہو گئیں، اور ان شہروں میں اس کے کنٹرول سے، جہاں ایک عرصے سے ان کا راج تھا، راکفیلر فاؤنڈیشن کی ہمت افزائی ہوئی کہ وہ پوری دنیا سے اس کے ختم کیے جانے کی کوشش کا پروگرام بنائے۔

عین اس وقت جب یہ واضح ہو رہا تھا کہ یہ پروگرام کامیاب ہونے والا ہے، یہ دریافت سامنے آئی کہ زرد بخار بنیادی طور پر جنگل کے وحشی جانوروں کی بیماری ہے، یعنی، یہ ایک ابدی خطرہ ہے۔ گویا، کنٹرول کے پرانے طریقے ناکافی تھے اور نئے طریقے تلاش کیے جانے تھے۔

زرد بخار کی جدید تحقیق کا دور 1928ء میں شروع ہوا تھا، جب یہ معلوم ہوا کہ یہ بیماری تجربہ گاہوں کے جانوروں میں بھی منتقل کی جا سکتی ہے۔ میری خوش قسمتی ہے کہ میں اس وقت سے اس عظیم مہم کا حصہ رہا ہوں، اور یہ ایک ہیجان کن تجربہ رہا ہے۔ پہلے ادوار کی طرح، یہ جدید دور بھی خطرات سے خالی نہیں تھا، کہ کئی حادثاتی آلودگیاں ہوئیں اور کئی جانیں گئیں۔ اس کے باوجود کام جاری رہا۔

ہر پہلو سے، زرد بخار کی تحقیق راکفیلر فاؤنڈیشن کے زیرِ انتظام رہی ہے، اور یہ بین الاقوامی تعاون کی عظیم الشان کامیابی تھی، جس میں چار براعظموں کے کئی ممالک کے نمائندوں نے بھی کام کیا تھا۔

میری خواہش ہے کہ میں اس اعزاز میں جو آپ مجھ کو دے رہے ہیں، ان لوگوں کو بھی شریک کروں جنھوں نے تجربہ گاہوں، میدانوں، جنگلوں میں اپنے کام سے، اکثر بڑے مشکل اور خطرات میں گھرے ہوئے حالات میں بھی اس میں شرکت کی ہے۔ اس میں یہ احساس بھی ہے کہ آپ ان لوگوں کی کو بھی اعزاز دے رہے ہیں جنھوں نے علم کے حصول میں اپنی بیش قیمت جانیں دی ہیں۔ وہ سب واقعی سائنس کے شہید ہیں، جو موت کے منہ میں چلے گئے ورنہ وہ زندہ رہتے۔ اور، آخر میں، میں یہ بھی محسوس کر رہا ہوں ہے کہ آپ راکفیلر فاؤنڈیشن کو بھی اعزاز بخش رہے ہیں جن کے زیر اہتمام زرد بخار کا جدید کام ہوا ہے۔ جو ایک بڑے ادارے کی جانب سے دوسرے ادارے کے لیے نیک جذبہ کا اظہار بھی ہے — اور دنیا بھر کے انسانوں کی بھلائی کی مثال بھی۔

میں آپ کا تہِ دل سے شکر گزار ہوں۔

○

ایڈورڈ سی کینڈل/ ٹیڈئیس رائخ اشٹائن/ فِلپ ایس ہنچ[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: Adrenal Cortex کے ہارمون، ان کی ساخت اور حیاتیاتی اثرات سے متعلق دریافتوں کے لیے

جلالت مآب شاہ، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

اطالوی ماہرِ علم تشریح الاعضا ایوستاشی (Eustachi) نے 1563ء میں بیان کیا تھا کہ اس نے کس طرح آدمی کے گردوں کے اوپری قطبوں (poles) پر موجود دو غدود جیسے اعضا دیکھے تھے، جن کو اس وقت تک نظر انداز کیا گیا تھا، مگر اب وہ ایڈرینلز (adrenals) کے نام سے جانے جاتے ہیں۔ کچھ عرصے بعد رقیق سے پُر ان کے مرکزی سوراخوں کا مشاہدہ کیا گیا تھا۔ ان اجسام کے کام کے بارے میں کافی عرصے تک کچھ معلوم نہیں تھا۔ اس وقت تک، تجرباتی ادویات کی

1. Edward C. Kendal, USA - Tadeus Reichstein, Switzerland - Philip S. Hench, USA - 1950
2. Professor G. Liljestrand

ترقیات کے محدود علم کے باعث، ان کی صراحت میں تین صدی کا عرصہ لگ گیا۔ جب 1716ء میں Bordeaux Academy of Science کے انعام کے موضوع ''Adrenal غدود کی کیا اہمیت ہے'' کا اعلان کیا گیا تھا، اس وقت تک کوئی بڑی تبدیلی نہیں ہوئی تھی۔ جو مقالات بھیجے گئے تھے، جنھوں نے سائنسی تنقید کا خاصا جیتا جاگتا تصور پیش کیا تھا، انعام دینے والے جج اور مشہور فلسفی مانٹس کیو (Montesquieu) کی نظر میں ان میں سے کوئی بھی قابلِ اعتنا نہیں تھا، جب اس نے کہا تھا، ''شاید کبھی وقت ہمیں اس کے لیے موقع فراہم کرے گا جسے ہم حاصل نہیں کر پائے ہیں۔''

1854ء میں جرمن anatomist کولیکر (Kölliker) نے اس موضوع پر ایک تبصرے میں دعویٰ کیا تھا کہ اگر چہ ابھی تک ایڈرینلز کے کارہائے منصبی نامعلوم ہیں، پھر بھی کئی معنوں میں بڑی پیش قدمی ہو چکی ہے۔ مثال کے طور پر، یہ غدود جانوروں کے مختلف گروہوں میں۔ دراصل تمام ریڑھ کی ہڈی رکھنے والوں میں بھی۔ پائے گئے ہیں۔ اور ان کے ساخت کی تفصیلات پر بھی روشنی ڈالی گئی۔ ان کے دو مختلف حصے پہچانے گئے تھے، ایک بیرونی حصہ، خاصا مضبوط کارٹیکس، اور ایک اندرونی، اور قدرے نرم حصہ، میڈولا (medulla)، جو آنچ میں رقیق میں تبدیل ہو جاتا ہے جس کا پہلے مشاہدہ کیا جا چکا تھا۔ کولیکر نے ایڈرینل کارٹیکس (adrenal cortex) کو بغیر نلیوں والے غدود (endocrine glands) کہا تھا، جن کو ہم، اندر اندر ہی مادہ پہنچانے والے عضویات (endocrine organs) کہتے ہیں، اس قیاس پر کہ میڈولا کے لیے ان کا اعصابی نظام سے کچھ تعاون رہتا ہے۔

مگر، بالآخر وہ ''موقع'' جس کا مانٹس کیو نے ذکر کیا تھا، آنے والا تھا؛ اب صرف کسی تحقیق کرنے والے کی ضرورت تھی جو اس موقعے سے فائدہ اٹھا سکتا اور اس کی پیچیدگی کو سمجھ سکتا۔ انگریز ڈاکٹر ٹامس ایڈیسن نے ایک غیر معمولی اور مہلک بیماری کا مشاہدہ کیا تھا جس کی صفات انیمیا، عام کم زوری اور تھکن، نظامِ ہضم میں خلل، دل کی کم زور دھڑکن، اور جلد پر گہرے رنگ کے ذرات کی موجودگی تھی۔ وہ یہ دکھانے میں کامیاب ہو گئے تھے کہ اس قسم کی فاسد پیش کیفیات ان لوگوں میں اس وقت ابھرتی ہیں جب ان کے ایڈرینل غدود تباہ ہو جاتے ہیں۔ ایڈیسن نے اپنے کام کی صفات کو ان الفاظ میں خود بیان کیا ہے، ''پہلا اور کم زور قدم'' جس کا ''بلاشبہ ماہرِ فعلیات اور anatomist دونوں خیر مقدم کریں گے اور اس کو اپنا شوق گردانیں گے''۔ جو 1855ء میں شائع ہوا تھا اور عام طور پر اڈرینل کی اندرونی طور پر خارج ہونے والی رطوبتوں سے متعلق ہمارے علم کا خلاصہ ہے۔

اس کے عوض، جانوروں پر مکمل تجربات کی طرف توجہ مبذول ہوئی، جن سے پتا چلا کہ اڈرینلز کو نکال دینے سے وہ آثار ظاہر ہوتے ہیں جن کو Addison's disease کے نام سے جانا جاتا ہے، اور جلد ہی موت واقع ہو جاتی ہے۔

ان ترقیات کے راستے کا پہلا قدم ایڈرینلز سے وہ سرگرم مادہ حاصل کرنے کی کوششیں تھیں جس کی غیر موجودگی قیاساً شدید قسم کے آثار پر منتج ہوئی تھی، جن کا ذکر کیا جا چکا ہے۔ 1984ء میں آلیور (Oliver) اور شافر (Schafer) نے ثابت کیا تھا کہ ایڈرینلز سے نکالے ہوئے پانی جیسے رقیق کے انجکشن سے شدید قسم کے اثرات ظاہر ہوئے تھے۔ چند دنوں کے اندر اس کے سَت سے adrenaline پیدا کیا گیا، اس کی ہیئت ترکیبی نکالی گئی، اور اس کو مصنوعی طور پر بنایا گیا تھا۔ اس کے مزید تفصیلی تجزیے نے اسی قسم کے اثرات پیش کیے تھے، جیسے نام نہاد اعصابی نظام کی بڑھی ہوئی سرگرمی میں ہوتے ہیں، جو اندرونی اعضا، جیسے دل اور اس سے متعلق رگوں، آنتوں کی آب گزار وغیرہ کو قوی کرتے ہیں۔ چوں کہ میڈولا adrenaline پیدا کرتا ہے، اس حصے اور اعصابی نظام کے درمیان ایک ربط پایا گیا تھا، حالاں کہ یہ ربط اس سے مختلف تھا جو کوئیلر نے پکڑا تھا، مگر جب ایڈرینل غدود کے نکال دیے جانے سے پیدا ہونے والے اثرات کو adrenaline کی مدد سے دور کرنے کی کوششیں کی گئیں تو مکمل طور پر ناکام ہوئیں۔ بیڈل (Biedl) اور دوسروں کی پیش کردہ توضیح سے واضح ہوا کہ دراصل کارٹیکس ہی زیادہ اہمیت کا حامل ہے، میڈولا نہیں۔ اس طرح [ایک عضو کے] یہ دونوں حصے جسم میں اپنے کام کے حوالے سے مختلف ہیں۔ اس طرح یہ بھی کہا جا سکتا ہے کہ میڈولا اور کارٹیکس خود مختار اجسام ہیں، اور اصولی طور پر ایک عضو میں متحد ہیں۔

1920ء کے عشرے کے آخر، اور 1930ء کے عشرے کی ابتدا کے دوران کئی امریکی تحقیقی گروہوں نے اعلان کیا تھا کہ وہ کارٹیکس سے، کم و بیش، خالص نوعیت کا سَت نکالنے میں کامیاب ہو گئے ہیں، جس کے انجکشن سے ان جانوروں کی زندگی کا عرصہ بڑھ گیا ہے جن کے جسم سے ایڈرینلز نکال دیے گئے تھے اور Addison's disease میں مبتلا مریضوں میں اس کے اچھے اثرات پائے گئے ہیں۔ جب اس فعال عنصر کو، جس کو cortin کہا جاتا تھا، پانی میں بھگونے تک محدود رکھا گیا تھا تو اس عمل سے نکلنے والے نتائج ناہموار اور ناقابلِ یقین تھے۔ یہ حقیقت کہ حل کر دینے کے عمل کے دوران بہت سے محلول کر دینے والے مادوں کے نامیاتی اصول بھی منتقل ہوتے ہیں۔ الکحل، ایتھر، بنزین وغیرہم، نے سوئنگل (Swingle) اور پفنر (Pfiffner) کو cortin

بنانے کے طریقے کی طرف متوجہ کیا، جس سے ایک شے پیدا ہوئی جس سے تجرباتی جانور کئی مہینوں تک زندہ رکھے جا سکتے تھے۔ اس سے مزید تحقیق کی بنیاد رکھی گئی تھی، اور اب خالص cortin بنانا اور اس کی ماہیت کا تعین کرنا ممکن محسوس ہو رہا ہے۔

Cortin کی علاحدگی ایک مشکل کام ثابت ہوئی، جس کے لیے کئی تحقیق کرنے والوں کی متحدہ کوششوں کی ضرورت ہوئی تھی۔ اس میدان کے خاص اور اہم حصے، ونٹر اسٹائنر (Wintersteiner) اور پفِ فُر کے، اور روچیسٹر کی میو کلینک کے ایڈورڈ کینڈل (Edward Kendall) کے، اور سوئٹزرلینڈ کے شہر بال (basle) سے ٹیڈیئس رائخ اسٹائن (Tadeus Reichstein) کے اور ان کے ساتھی کارکنوں کے تھے۔ کینڈل اور ان کا گروہ 1934ء میں کارٹیکس کا ست تیار کرنے میں کامیاب ہو گیا تھا جس کو پہلے بلّوریں (crystalline) شکل میں خالص cortin سمجھا گیا تھا۔ بعد میں انھیں معلوم ہوا کہ یہ کاربن، ہائڈروجن اور آکسیجن پر مشتمل ہے اور اس نے اپنے عملی فارمولے کی نشان دہی کر دی ہے۔ مگر وہ صرف ابتدا تھی۔ اس وقت تک یہ شبہ کرنے کی کوئی وجہ نہیں تھی کہ cortin ہم قسم نہیں ہے، مگر مزید تجربات نے صاف طور پر ثابت کر دیا تھا کہ ایسا نہیں ہے۔ حقیقت یہ تھی کہ کینڈل اور ان کے کارکن ساتھیوں نے مختلف مادّوں سے ایک آمیزہ تیار کیا تھا جو ایک دوسرے کے بہت قریبی رشتے دار تھے، اور ان کا کام ان ابتدائی قدموں کی نمائندگی کرتا ہے جن سے cortin کے مادّوں کے پورے سلسلے کا crystallization کیا گیا تھا۔ اس کے فوراً بعد آنے والے برسوں میں بھی ان کی تعداد تیس کے قریب تھی، اور اس وقت تک تقریباً تیس کا علم ہو چکا ہے۔ کیمیائی طور پر ان بہت قریبی طور پر مادّوں کی پہچان کے کام میں بہت مشکلات رہی ہیں، اس لیے کہ یہ کارٹیکس میں بے حد قلیل مقدار، اور فوری طور پر تیار کیے ہوئے بلّوریں صورت میں پائے جاتے ہیں۔ کم از کم چھ مادّے عملی طور پر اثر انداز ہونے والے ثابت ہوئے، جب ان کو ان جانوروں پر آزمایا گیا تھا، جن کے ایڈرینلز نکال دیے گئے تھے۔ ان مادّوں میں سے نصف رائخ اسٹائن نے پہلی بار علاحدہ کیے تھے، جس کے بعد یہی عمل کینڈل نے کیا تھا، جو ان کی تلاش کی دوڑ میں شامل تھے، اور اوّل آئے تھے۔ اس کے بعد رائخ اسٹائن نے پہلی بار ایک اور مادّہ تیار کیا تھا جس میں پتے (bile) کے تیزاب سے اخذ کیا گیا ایک نصف مصنوعی طریقہ اختیار کیا گیا تھا، جس کے ذریعے یہ فوری طور پر دستیاب ہو سکتا ہے۔ یہ Addision بیماری، یعنی کارٹیکس کی کارکردگی میں کمی کی ایک قابلِ قدر دوا ثابت ہوئی ہے۔ ثانی الذکر کو رائخ اسٹائن نے

بھی ایڈرینل کارٹکس کے سلسلے میں ثابت کیا تھا۔اب کارٹکس کا کم ازکم ایک باعمل مادہ بچا ہے۔ ان میں سب سے مشہور مرکب E ہے جسے اب کارٹیزون (cortisone) یا کارٹون (cortone) کہا جاتا ہے۔جسے چار مختلف تجربہ گاہوں میں علاحدہ کیا گیا تھا، جن میں کینڈل اور رائخ اشٹائن کی تجربہ گاہیں شامل ہیں۔اسی ترتیب کے باقی بے عمل مادے شاید باعمل مصنوعات کے ابتدائی یا تبدیلی کے مراحل میں ہوں گے۔

ان کامیابیوں کے پہلو بہ پہلو کارٹس کی خالص شکل میں پیداوار اور اس کی کیمیائی ترتیب کی توضیح کی گئی تھی۔ان میں سے ایک کو رائخ اشٹائن ایسے مادے میں تبدیل کرنے میں کامیاب ہوگئے تھے جو حیاتیاتی تجربے کے مطابق، اسی قسم کی خصوصیات رکھتا ہے، جیسی کہ مردانہ جنسی ہارمون میں ہوتی ہیں، اورانھوں نے کیمیائی طریقے سے یہ تعین بھی کرلیا تھا کہ اس کی ساخت ثانی الذکر سے مشابہ بھی ہے۔اس میں اس وجہ سے خاص دل چسپی ہوگئی، کہ بے شمار مشاہدوں میں دیکھا گیا تھا کہ ایڈرینل کے کارٹکس مادی طور پر جنسی کرداروں پر اثر انداز ہو سکتے ہیں۔بہت سی باتوں کے علاوہ یہ بھی معلوم ہوا تھا کہ حمل کے دوران خواتین میں کارٹکس بڑھ جاتا ہے، اور یہ بھی کہ ان کی رسولیاں خلاف معمول قبل از وقت جنسی [عضویات کی] نشو ونما کو بڑھا سکتی ہیں، اور کسی حد تک اس نشو ونما کی کایا پلٹ کا باعث ہو سکتی ہیں۔چوں کہ کارٹس کے تمام مادے ایک دوسرے کے رشتے دار ہوتے ہیں، رائخ اشٹائن کی دریافت کی مراد یہ ہے کہ جنسی ہارمون کی طرح وہ steroid کے ایک بڑے اور اہم گروہ سے تعلق رکھتے ہیں۔اہم D وٹامن اور پتے کے تیزاب، دل کے عارضے میں استعمال ہونے والی ہماری ادویات کی طرح، دل کے لیے مفید Digitalis کے پتے اور Strophanthus کے بیج بھی steroids کے قریبی رشتے دار ہیں۔

یقینی طور پر کارٹکس کے چھ عدد ہارمون، steroid کی ساخت سے ایک دوطرفہ بندش میں شامل ہوتے ہیں؛ اگر یہ دوہری بندش غائب ہوجائے تو بے عمل مادے آپس میں مل جاتے ہیں۔کیمیائی اعتبار سے وہ سب ایک دوسرے سے بالکل مختلف ہوتے ہیں۔یہ 21 کاربن کے ایٹموں سے بنتے ہیں، مگر مالیکیول میں آکسیجن ایٹموں کی تعداد تین، چار یا پانچ تک ہوتی ہے۔اضافی آکسیجن کے مقام کا تعین پہلی بار رائخ اشٹائن اور کینڈل نے کیا تھا، اور اس طرح انھوں نے نصف مصنوعی پیداوار کے راستے کھول دیے تھے، مثال کے طور پر آسانی سے حاصل ہونے والے پتے کے تیزابوں سے یا Strophanthus کی مختلف اقسام سے۔یہ خاص طور پر بہت اہم ہے، اس لیے کہ ایڈرینلز

سے تحصیل بہت کم درجے کی ہوتی ہے؛ زیادہ سے زیادہ، تقریباً 1:1,000,000 کے برابر۔

رفتہ رفتہ یہ احساس ہوا ہے کہ Addision بیماری کے اثرات کے ساتھ، اور کئی قسم کے آثار نمایاں ہونے لگتے ہیں، ان کے علاوہ، جن کا علم کلاسیکی بیانات میں مل جاتا ہے، اور ان جانوروں میں اس کے مقابلے کے لیے ہونے والی تبدیلیاں بھی ثابت ہوئی ہیں، جن کے ایڈرینلز نکال دیے گئے تھے۔ سب سے زیادہ خطرناک خلل استحالے اور گردوں کے کام پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ اوّل الذکر کا ظہور ہوتا ہے پروٹین کے شکر میں کے تبادلے میں سستی یا کمی میں، اور اس کے نتیجے میں شکر کو محفوظ کرنے میں مشکلات ہو سکتی ہیں، کلاف جیسے glycogen کی شکل میں، جگر اور عضلات میں، جن میں اضافے کی صورت میں خون میں شکر کی مقدار کم ہونے لگتی ہے۔ عام طور پر شکر کے جلنے کا عمل ختم ہو جاتا ہے، عضلات سے ہونے والے کام ٹھیک سے نہیں ہوتے، اور جسم کا درجۂ حرارت کم ہونے لگتا ہے۔ گردے میں ہونے والے خلل سے جسم میں نائٹروجنی فضلے اور پوٹاشیم کے نمک جمع ہونے لگتے ہیں، جب کہ عام قسم کا نمک زیادہ مقدار میں خارج ہونے لگتا ہے۔ اس طرح، جسم میں نمک اور رقیق کے توازن میں خلل پیدا ہو جاتا ہے۔ ایڈرینلز سے خارج ہونے والے مادوں کی کمی کی اطلاع سے یہ سوال اٹھتا ہے کہ کیا کارٹیکس کے سارے مختلف اور متحرک steroids کے اثرات ایک جیسے ہی ہوتے ہیں۔ کینڈل اور ان کے دبستان کے کام کے بغیر بھی یہ واضح ہوا ہے کہ کارٹیکس کے ہارمون کی ساخت کے معاملے میں، مقابلتاً خفیف تفریق کے ساتھ، اثرات پر اختلافات ہوئے ہیں۔ اس طرح کچھ خصوصاً شکر کے استحالے پر، دوسرے نمک اور رقیق مادوں کے توازن پر، اور ایسے بھی ہیں جو کئی دوسرے اختلافات کی صورت میں فعال ہو جاتے ہیں۔ یہ اس وقت واضح ہوا تھا جب مرکب E کو پہلی بار جانچا گیا تھا۔ رائخ اشٹائن گروہ کی طرح، پفنر اور ونٹر اشٹائنر کو معلوم ہوا تھا کہ ان مادوں میں ان جانوروں کی زندگی کو طول دینے کے اثرات یا تو نہیں ہیں، یا خفیف سے ہیں، جن کے ایڈرینل غدود نکال دیے گئے ہیں۔ دوسری جانب، کینڈل کے کارکن ساتھی انگل (Ingle) نے مشاہدہ کیا تھا کہ اس نے ایسے جانوروں کے عضلات میں تیزی سے ہیجان پیدا کر دیا تھا۔

بیمار لوگوں پر کیے جانے والی، کارٹیکس کے steriods کی جانچ کے معاملے میں یہ امر بہت اہمیت کا حامل تھا کہ ریاست ہائے متحدہ کے فوجی مقاصد کے لیے بڑے پیمانے پر تجربات شروع کیے جانے چاہییں تا کہ ان میں سے کچھ کو سادہ مرکبات کی مدد سے مصنوعی طور پر تیار کیا

جائے۔ اس سلسلے میں سب سے زیادہ دلچسپی مرکب E پر رہی ہے۔ رائخ اشٹائن اور کینڈل کے طفیل، جس کی ساخت کے بارے میں معلومات تھیں۔ ان کی مصنوعی تخلیق کے قدم بے حد مشکل تھے اور، دو کے معاملے میں کینڈل نے رہنمائی کی تھی۔ سارٹ (Sarett) نے بھی اس معاملے میں خاصا اچھا تعاون کیا تھا۔

اس پر جو جانچ شروع ہوئی تھی اس کا رُخ پہلے تو rheumatoid arthritis کی طرف تھا اور یہ محض اتفاق نہیں تھا۔ دو عشروں تک فلپ ہنچ، جو اب میو کلینک میں ہیں، جوڑوں کی مزمن تکلیفات میں بہتری کے امکانات کا مطالعہ کرتے رہے ہیں، جو دورانِ حمل اور یرقان کے مرض میں ابھر آیا کرتی ہیں۔ ان کی چشمِ تصور نے اس سلسلے میں کسی مشترک عنصر کے امکانات بھی دیکھے، اور ان کا خیال تھا کہ مریضانہ خرابیاں استحالے کے عمل میں تبدیلی کا اظہار ہیں، کسی آلودگی کا نتیجہ نہیں، جیسا کہ عام طور پر پہلے قیاس کیا جاتا تھا۔ حمل کے دوران وافر مقدار میں جنسی ہارمون پیدا ہوتے ہیں، جب کہ یرقان میں پتے کے تیزاب جسم میں روک لیے جاتے ہیں۔ چوں کہ ثانی الذکر اور کارٹین کے مادّوں کے درمیان ایک رشتہ ہوتا ہے تو، ان کے نزدیک یہ اغلب تھا کہ مریضانہ تبدیلیاں ایڈرینلز کے کارہائے منصبی میں خرابی کے باعث ہوتی ہوں گی۔ ان ہی جیسے خطوط پر سیلے (Selye) بھی سوچتا رہا ہے۔ کینڈل کے ساتھ مل کر ہنچ نے بھی مزمن rheumatoid arthritis کا cortin سے علاج کرنا شروع کر دیا، مگر اس میں کامیابی نہیں ہوئی۔ اور جب کارٹیزون دستیاب ہو گیا تو فطری بات تھی کہ انھیں ایک بار پھر قسمت آزمائی کرنی چاہیے تھی۔ اپریل 1949ء میں، ہنچ اور کینڈل، سلوکمب (Slocumb) اور پولی (Polley) نے مزمن rheumatoid arthritis پر کارٹیزون کے اثرات کے بارے میں اپنے تجربات شائع کیے۔ نہایت تیز رفتار بہتری ہوئی، جوڑوں میں درد اور ورم میں کمی ہوئی یا بالکل ختم ہو گئی تھی، چلنے پھرنے میں اضافہ ہوا تھا، اور وہ مریض جو بالکل معذور تھے آزادی سے چلنے پھرنے لگے، اور ان کی عام حالت میں بھی بہتری آ گئی تھی۔ pituitary غدود کے اندرونی حصے سے نکالے گئے مادّے سے تیار کیا گیا ایک آمیزہ ACTH (Adreno-Cortico-Tropic Hormone) اڈرینل کارٹکس کو زیادہ فعال ہونے کے لیے متحرک کرتا ہے۔ بدقسمتی سے اگر بہتری زیادہ دن نہیں چلتی تو مزید دوا درکار ہوتی ہے، اور اس عمل کے دوران اندرونی غدود کی ریزش کے توازن میں خلل کے نتیجے میں کم وبیش خطرناک ماتحت اثرات، چہرے کے پھول جانے، عورتوں کے چہرے پر بال اُگنے، اعصابی بے چینی کے آثار وغیرہ ظاہر

ہونے لگتے ہیں۔کارٹیزون اچانک آجانے والے rheumatic fever میں اچھا اثر کرتا ہے، اور اسی نوعیت کی دوسری تمام بیماریوں پر اس کا اطلاق ہوتا ہے؛ شاید جل جانے میں بھی۔

میو اسکول کے نتائج کے اعتبار کی دنیا کے کئی علاقوں سے تصدیق ہو گئی ہے۔اگر یہ فیصلہ کرنا کہ کارٹیزون اور ACTH کا دوایاتی اعتبار سے rheumatic arthritis کے معالجے کے سلسلے میں مستقبل میں کیا کردار ہوگا، قبل از وقت سمجھا جائے تو، یہ پہلے ہی شبہے سے باہر ہے کہ ان بیماریوں کی اصلیت کے بارے میں، اور کارٹکس کے ہارمون کے کردار کے بارے میں، ہمارے علم کو ہنچ اور ان کے کارکن ساتھیوں کے نتائج نے آگے بڑھایا ہے۔ہم شاید امراض کے گروہوں میں سے ایک کے علاج میں ایک نئے عہد کی طرف عنقریب پہنچنے والے ہیں، جو سماجی نقطۂ نظر سے بہت اہم ہے اور علاج کے بارے میں بہت مشکل۔

کسی دریافت کی قدر و قیمت نہ صرف فوری عملی نتائج پر منحصر ہوتی ہے، بلکہ اس حقیقت کے پیش نظر اور بھی بڑھ جاتی ہے، کہ یہ تحقیق کی نئی راہوں کی طرف اشارہ کرتی ہے۔پچھلے کچھ عشروں میں کارٹکس کے ہارمون پر تحقیق نے اس کا چونکا دینے والا مظاہرہ کیا ہے، جس نے غیر متوقع اور بہت مختلف حلقوں کے اہم نئے نتائج کی طرف رہنمائی کی ہے۔

ڈاکٹر ہنچ، پروفیسر کینڈل اور پروفیسر رائخ اشٹائن!

کیرولائن انسٹی ٹیوٹ نے ایڈرینل کارٹکس کے ہارمون، ان کی ساخت اور حیاتیاتی اثرات سے متعلق دریافتوں کے لیے آپ تینوں کو شراکت میں اس برس کا نوبیل انعام برائے فعلیات وادویات دینے کا فیصلہ کیا ہے۔

آپ کا کام فعلیات، بائیو کیمیا، طبی ادویات اور مختلف ممالک سے تعلق رکھنے والے نمائندوں کے درمیان مکمل تعاون کا ایک شاندار نمونہ ہے۔ایک بار پھر یہ سائنسی تحقیق کے بین الاقوامی کردار پر زور دیتا ہے۔

پروفیسر ایڈورڈ کینڈل!

آپ اور آپ کے کام میں شریک افراد نے کارٹکس کے ہارمون کی پہچان اور اس کی علاحدگی میں بڑا حصہ ڈالا ہے، اور آپ نے ان میں سے کچھ کی مصنوعی کی ترتیب میں بھی سہولت فراہم کی ہے۔آپ نے فیصلہ کن انداز میں دکھا دیا ہے کہ ان کے سارے حیاتیاتی اعمال کیمیائی اعتبار سے ایک دوسرے سے مختلف ہوتے ہیں۔اپنے کام کے ذریعے آپ نے اس میدان میں

ہمارے علم میں خاصا اضافہ کیا ہے اور نئی دریافتوں کے عملی اطلاق کو متحرک کیا ہے اور ممکن بنایا ہے۔

پروفیسر ٹیڈیئس رائخ اشٹائن!

ایڈرینل کارٹیکس کے پہلے چار متحرک ہارمون کی پہلی بار علاحدگی، ان کی پہلی مصنوعی ترتیب، مذکورہ ہارمون کے steroid ہونے کے ثبوت، اور ان اہم اجسام کی صفات اور ساخت کی بے شمار تفصیلات کے لیے ہم آپ کے مقروض ہیں۔ اس طرح مصنوعی ترتیب کی تھکا دینے والی راہ ہموار کر دی گئی ہے، اور نئی دوائیں بنائی گئی ہیں۔ اس میدان میں آپ کی دریافتیں بنیادی اہمیت کی حامل ہیں۔

Rheumatoid Arthritis پر حمل اور یرقان کے فائدہ مند اثرات سے متعلق آپ کی شان دار تفتیش "گزرے ہوئے برسوں" کی معروف دریافت کا نقطۂ آغاز تھی کہ ان پر اور دوسری بیماریوں پر ایڈرینل کارٹیکس سے نکلنے والے ہارمون اچھا اثر ڈالتے ہیں۔ اس کے ذریعے نئے معالجاتی امکانات واضح کیے گئے ہیں اور ان حالات کی اصل کے بارے میں اور ایڈرینل کارٹیکس کے کردار کی عمیق بصیرت حاصل ہوئی ہے۔

حضرات! سب جانتے ہیں کہ الفریڈ نوبیل کو جسم میں، صحت اور بیماری میں، اور شفا کے عملی طریقوں میں ہونے والے اعمال میں ذاتی دلچسپی تھی۔ طبی تحقیق کے یہ دونوں پہلو ایک دوسرے سے بہت قریب ہیں، اور وہ دریافتیں بھی جن کو اس برس کے انعام سے نوازا جا رہا ہے۔

کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کی جانب سے میں آپ کی اور آپ کے ساتھیوں کی خدمت میں مبارک باد پیش کرتا ہوں، اور امید کرتا ہوں کہ آپ لوگ کامیابی سے اپنے کام کو جاری رکھیں گے جو اب تک غیر معمولی کامیابیاں حاصل کر چکا ہے۔

آپ سے درخواست ہے کہ جلالت مآب شاہ کے دستِ کریمانہ سے اپنے انعام برائے 1950ء وصول فرمائیے۔

ایڈورڈ سی کینڈل کا ضیافت سے خطاب*

عزت مآب، ممتاز مہمانان، خواتین و حضرات!

میں کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ کی خدمت میں تشکر پیش کرنا چاہتا ہوں کہ آپ

نے ہمیں اس شب، مہمان کی حیثیت میں نہیں، بلکہ شرکائے کار کی حیثیت میں مدعو کیا ہے۔

1950ء نوبیل انعام کی پچاس ویں سال گرہ کا سال ہے، اور یہ انعام یافتگان کی خوش قسمتی ہے کہ وہ اس یادگار موقعے پر یہاں موجود ہیں۔ مجھے یقین ہے کہ آپ اس کو غیر معمولی بات نہیں سمجھیں گے، جب میں اس امر کی طرف اشارہ کروں کہ 1950ء میں ایڈرینل غدود پر کیمیائی تفتیش کو بھی پچاس برس ہو جائیں گے۔ 1901ء میں اڈرینل میڈولا (adrenal medulla) سے نکلنے والا مادہ Epinephrine علاحدہ کیا گیا تھا۔ پوری دنیا میں ایڈرینل کارٹکس (adrenal cortex) میں دل چسپی لی گئی ہے اور یہ امر خصوصیت کا حامل ہے کہ سوئٹزر لینڈ سے پروفیسر رائخ اسٹائن، اور ریاست ہائے متحدہ سے ڈاکٹر ہنچ اور میں آج شب یہاں معزز کیے جا رہے ہیں۔

یہ بھی ایک امرِ خاص ہے کہ یہ انعام نامیاتی کیمیا اور طبی ادویات کے میدان میں تفتیش پر دیے جا رہے ہیں۔ یہ حقیقت اس مسئلے کی پیچیدہ نوعیت کا اظہار ہے، اس لیے کہ کیمیاگر کے کام کے بغیر طبی معالج مفروضات کے درجے سے آگے نہیں جا سکتے تھے، اور طبی معالجین کے تعاون کے بغیر نامیاتی کیمیاگر کے کام کسی نتیجے پر نہیں پہنچ سکتے تھے۔ اب کیرولائن انسٹی ٹیوٹ نے اس کام کا اعتراف کیا ہے اور اس کے عوض نوبیل انعام عطا کیا ہے؛ جو کسی آدمی کے لیے اعلیٰ ترین انعام ہوتا ہے۔

بہت سے تفتیش کرنے والوں کے کام کے ذریعے ہمیں علم ہوا ہے کہ ہماری خوش حالی کے ایک بڑے حصے کا انحصار ایڈرینل کارٹکس کی فعالیت اور اس علم پر ہے، اور یہ علم خود ہماری روحانی ترقی اور توہمات اور خوف سے آزادی میں معاون ہو رہا ہے۔ یہ قریب ترین پیش رفت ایک پیش بین انسان -الفریڈ نوبیل- کی امیدوں اور تصورات کے عین مطابق ہے، آج جس کی موت کو یاد کیا جا رہا ہے۔

○

والٹر آر ہس / اینٹونیو سی دی ابرو ایف ایگاس

مونیز [1]

اعلانِ تجلیل [2]

اعترافِ کمال: (۱) والٹر روڈالف ہس: جسم کے اندرونی اعضا کی سرگرمیوں کے درمیان رابطہ کار، مرکزی دماغ کی فعلی تنظیم کی دریافت کے لیے

(۲) انتونیو چیتانو-ڈی-ابرو فرائر ایگاس مونیز: مخصوص نفسیاتی حالات میں leucotomy کی معالجاتی قدر و قیمت کی دریافت کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

اس برس کے نوبل انعام کے ذریعے، اعصابی فعلیات (neurophysiology) کے

---

1. Walter R. Hess, Switzerland -, Antonio C. A. F. Egas Moniz, Portugal - 1949

2. Professor H. Olivecrona

Leucotomy کو اب lobotomy کہا جاتا ہے۔ یہ بعض نفسیاتی بیماریوں کے علاج کا ایک طریقہ ہے جو دماغ کے بعض عصبی ریشوں کو کاٹ کر کیا جاتا ہے۔ مترجم

میدانوں میں دو اہم دریافتوں اور ان کے عملی اطلاق، neurology، پر کیرولائن انسٹی ٹیوٹ اعزاز دینے کا خواہش مند ہے۔ یہ دونوں دریافتیں دماغ کی فعالیت، اس کے مراکز کی تلاش اور ان کے درمیان رابطے کے موضوع سے متعلق ہیں۔

جسم کے اہم بنیادی افعال کے مراکز برائے تنفس، دوران خون، نظام ہضم کی رطوبتوں کے اخراج و حرکت اور ایسے ہی کئی افعال، جن کے بارے میں معلومات فراہم ہیں، سب میڈولا اوبلانگاٹا [Medulla Oblangata - دماغ کے سب سے نچلے یا پچھلے حصے میں جو ریڑھ کی ہڈی تک مسلسل جاتا ہے۔ مترجم] ہوتے ہیں۔ کچھ عرصے سے یہ بھی سمجھا گیا ہے کہ ان کئی اور بنیادی ردعمل پیدا کرنے والے مرکزوں کے افعال بِچلی دماغ (mesencephalon) میں پہلے سے تعین شدہ ہوتے ہیں، یعنی، دماغ کے خاکستری مادّوں پر مشتمل کئی نیوکلائی گروہ، دماغ کے قریب ترین نچلے حصے میں ہوتے ہیں، جو بے شمار شعوری افعال پر نگراں رسوخ رکھتے ہیں۔ کئی مشاہدوں کے ذریعے معلوم ہوا ہے کہ اس میں، یا اس علاقے سے قریب، موجود رسولیوں کے نکالنے کے عمل میں بڑے خطرات ہوتے ہیں، اس لیے کہ اس نہایت حساس علاقے میں معمولی سی کاٹ چھانٹ بھی اہم افعال، جیسے جسمانی حرارت کا کنٹرول، فشارِ خون وغیرہ، میں خلل کا باعث ہوسکتی ہے۔

اگر چہ، ایک زمانے سے ہم درمیانی دماغ (بِچلی دماغ) کے افعال کے خودکار اعصابی مراکز سے واقف رہے ہیں، والٹر روڈالف ہیس کی تحقیق سے اب ہمیں معلوم ہوا ہے کہ اس میں تمام مقامی افعال کا تفصیل سے تعین کیا گیا ہے۔ خالص اور صحیح تکنیک کے استعمال سے بہت چھوٹے علاقوں میں ہیجان پیدا کرنے یا تباہی لانے کے ذریعے انھوں نے ہیجان کے باعث اور کسی فعل کے غائب ہوجانے کے اثرات کا مطالعہ کیا ہے۔ ان تجربات کے لیے انھوں نے بلّیوں کو استعمال کیا ہے جن میں، بے ہوشی کے عالم میں، دھات سے بنا ایک مہین تار داخل کیا گیا تھا۔ پورے تار پر insulation چڑھا ہوا تھا، سوائے آخری سرے کے، جو دماغ کے مرکزی حصے کے اس مقام پر پیوست تھا جس کا مطالعہ مقصود تھا۔ جب جانور ہوش میں آگیا اور بے ہوشی کے اثرات پوری طرح ختم ہو گئے تو تار کی سوئی جیسی نوک کے ذریعے بہت کم زور درجے کے برقی کرنٹ بھیج کر مرکزی دماغ میں ہیجان پیدا کرنا ممکن ہوگیا تھا۔ کرنٹ بھیجنے سے کئی اثرات ہوئے، اور ہر اثر ہمیشہ اس مخصوص مرکز پر ہیجان پیدا کردیتا، جس پر سوئی کی نوک موجود ہوتی تھی۔ بِچلی دماغ کے محدود حصے میں برقی ذریعے سے کیے جانے والے ہیجان سے خودکار اور برجستہ حرکات کا ازسرِنو پیدا کرنا ممکن

ہو گیا۔ ایک قطعی حصے میں ہیجان ہونے سے خمیدہ ہو کر جانور دوبارہ فطری نوعیت کی نیند میں چلا گیا، جس سے دوبارہ جگایا جا سکتا تھا۔ دوسرے حصے میں ہیجان نے ویسا ہی ردِعمل پیدا کیا جو بلی پر کتے سے خطرے کے عالم میں ہوتا ہے۔ پیٹھ کے رونگٹے کھڑے ہو گئے، دُم تیزی سے اِدھر اُدھر ہونے لگی، منہ سے رال بہنے لگی، اور اگر ہیجان کرنے کا عمل روک نہ دیا جاتا تو وہ ضرور حملہ کر دیتی۔ دوسرے مقامات پر ہیجان نے آنتوں یا مثانے کو خالی کر دیا، اس کے ساتھ جسم میں ان حرکات سے متعلق کیفیات ظاہر ہونے لگیں۔ دوسرے علاقوں میں ہیجان پیدا کرنے سے دورانِ خون و تنفس پر اثر ڈالا جا سکتا ہے۔ اس قسم کے تمام ہیجان آفریں تجربات میں ایک بات مشترک تھی کہ ان کے دوران پیچیدہ جسمانی حرکات سرزد ہونے لگیں، جو محض خودکار اعصابی نظام جیسی صفات تک محدود نہیں تھیں، جیسے آنتوں سے فضلہ خارج کرنا، رال کا بہنا، آنکھ کی پتلیوں میں تبدیلیاں وغیرہ، مگر ان کے ساتھ جسمانی ساخت کے عضلات کے ردِعمل بھی ظاہر ہوئے جو ایسی خودکار حرکات کے لیے ضروری ہوتی ہیں، جیسے مخصوص جسمانی انداز کا ظاہر ہونا، بھاگ جانے، یا حملہ کرنے کی کوشش وغیرہ۔ ان حقائق سے واضح ہو گیا تھا کہ درمیانِ دماغ خودکار حرکات کے زیادہ حساس مراکز ہیں جو جسمانی عضلات کے اس قسم کے ردِعمل سے متعلق انفرادی حرکات پیدا کر دیتے ہیں۔ گویا، تجربے کے اختتام کے بعد ایک نہایت ذہین طریقے سے جسمانی حرکات کے مراکز کی تلاش کا قطعی تعین ممکن ہوا، اور پیچیدہ خودکار حرکات کی تہ در تہ جسمانی نقشہ بندی ممکن ہو گئی۔ اس تحقیق کے ذریعے ہس نے شاندار طریقے سے دماغ میں جسمانی حرکات پیدا کرنے والے مراکز کی تلاش سے متعلق بہت سے مشکل سوالوں کے جوابات بھی فراہم کر دیے ہیں۔

وہ خیالات جن کے ساتھ چل کر انتونیو ایگاس مونیز پیش رُخ دماغ میں کاٹ چھانٹ [جس کو اب پیش رُخ لیوکوٹامی کہا جائے گا] (prefrontal leucotomy) کی دریافت تک پہنچے ہیں، جو بنیادی طور پر دماغ میں مخصوص نفسیاتی حرکات کی تلاش کی طرف اشارہ کرتی ہیں۔ ہمیں کافی عرصے سے معلوم ہے کہ دماغ کے پیش رُخ ٹکڑے بلند درجے کی دماغی حرکات کے لیے بہت اہم ہوتے ہیں، بالخصوص جذبات سے متعلق، اور یہ بھی کہ، بندوق کی گولیوں کے زخم اور دماغ کی رسولیوں کے ذریعے ان کی تباہی، شخصیت میں مخصوص تبدیلی کا باعث ہوتی ہے، بالخصوص جذباتی میدان میں، مگر کبھی کبھی یہ عقل پر بھی اثر انداز ہوتی ہیں، بالخصوص بلند درجے کے عقلی کاموں میں، جیسے فیصلے کی قوت، سماجی مطابقت پذیری وغیرہ۔ امریکی ماہرِ فعلیات، فلٹن (Fulton) اور اس کے ساتھی کارکنوں نے انسان نما لنگوروں پر تجربات سے ثابت کیا ہے کہ اگر دماغ کے اگلے حصے نکال

دیے جائیں تو تجرباتی طور پر ہونے والے اعصابی خلل غائب ہو جاتے ہیں، اور یہ بھی کہ اگر جانوروں کو پیش رُخ دماغ سے محروم کردیا جائے تو ان میں تجرباتی دماغی خلل ناممکن ہو جاتا ہے۔

مونیز کو خیال گزرا کہ نفسیاتی مایوسی کیفیت سے، جس میں جذباتی تناؤ بھی ہو، چھٹکارا مل سکتا ہے، اگر دماغ کے اگلے حصے کو تباہ کردیا جائے، یا دماغ کے دوسرے حصوں سے اس کا ربط کاٹ دیا جائے۔ اس خیال کی بنیاد پر مونیز نے رفتہ رفتہ جراحی کا ایسا طریقہ نکالا جس کا مقصد دماغ کے اگلے حصے سے بقیہ دماغ میں ترسیل کے ذرائع میں خلل ڈالنا تھا۔ چوں کہ ترسیل کے یہ ذرائع دماغ کے سفید خلیوں سے ہو کر گزرتے ہیں، جراحی کے اس عمل کو پیش رُخ لیوکوٹامی جسے اب کہا جاتا ہے۔ اس طرح جلد ہی معلوم ہو گیا کہ مایوسی کی کیفیات میں، جن میں جذباتی تناؤ حاوی ہوتا ہے، ایسی جراحی سے اچھا ردِعمل ہوتا ہے۔ اس گروہ کے امراض میں بنیادی طور پر مایوسی کی کیفیت ہوتی ہے جس میں خوف اور پریشانی، ذہنی اور اعصابی دباؤ بھی، مخصوص قسم کا ایذا رسانی کا خبط بھی، اور تمام ذہنی بیماریوں میں مشترک اور اہم کیفیت پراگندہ ذہنی ہوتی ہے: وہ کیفیات جن میں بلند درجے کی پراگندہ ذہنی اور جذباتیت ہوتی ہے، مثال کے طور پر اذیت، پریشانی، جارحیت، غذا سے انکار وغیرہ۔ انفرادی دُکھ اور احساسِ معذوری ان بیماریوں کی صفات ہوتی ہیں۔ بہت سے امراض، خصوصاً پراگندہ ذہنی، کے شکار مریض اکثر اپنے اطراف کے لوگوں کے لیے خطرناک ہوتے ہیں۔ جب یہ خیال ہو کہ علاج کے دوسرے طریقے ناکامیاب ہو چکے ہیں یا یہ مرض بار بار ابھرتا ہے تو نفسیاتی علاج کے مسائل کے پیشِ نظر مونیز کی دریافت کی اہمیت کا احساس آسان ہوگا۔ توقع کے مطابق، پراگندہ ذہنی کے علاوہ، دوسرے امراض کے علاج کے نتائج اچھے ہیں، یعنی ان میں سے جو ذہنی دباؤ کا، اور اس قسم کی شکایات کا شکار ہیں، جراحی سے علاج زیادہ تر شفایاب، اور کام کرنے کے قابل ہوئے ہیں۔ پراگندہ ذہنی امراض کے گروہ کے اندر، جس میں شخصیت کا بکھراؤ دور تک چلا جاتا ہے، بہتری کے امکانات کم ہو جاتے ہیں، بلکہ اس کے کچھ مریض بھی ذہنی اسپتالوں سے فارغ کیے جا سکتے ہیں، جن میں سے کچھ افراد کام کرنے کی صلاحیت دوبارہ حاصل کر لیتے ہیں۔ دوسری کم بہتر کیفیات میں، مریضوں کے لیے نرسنگ ہوم زیادہ آسان ہوتا ہے، اس لیے کہ مریضوں کو "خاموش" وارڈ میں رکھا جا سکتا ہے۔

ایک دل چسپ مشاہدہ یہ بھی رہا ہے کہ پیش رُخ لیوکوٹامی سے شدید جسمانی درد کا بھی علاج ہو سکتا ہے۔ چوں کہ جراحی کے عمل میں درد کی ترسیل کرنے والے راستوں کو نہیں چھیڑا جاتا،

اور درد محسوس کرنے کی قابلیت میں کوئی رخنہ نہیں پڑتا، درد کے تجربے میں نفسیاتی تبدیلی کی وجہ سے ایسا محسوس ہوتا ہوگا۔ درد کی وجہ سے تکلیف اور پریشانی، اور اس کے ساتھ ہونے والا تناؤ غائب ہوجاتا ہے۔ جب مریض سے پوچھا جاتا ہے، تو وہ اعتراف کرتا ہے کہ درد محسوس تو ہورہا ہے مگر اسے درد کی کوئی پروا نہیں ہوتی، گویا وہ درد سے لاپروا ہوجاتا ہے۔ نفسیاتی طور پر صحت یافتہ انسانوں کے یہ مشاہدے، درد دور کرنے کی خاطر جن کی جراحی ہوچکی ہے، پیش رُخ لیوکوٹامی کی فائدہ مندی کے ضمن میں اعلیٰ درجے کی وضاحت پیش کرتے ہیں۔ اس میں کوئی شبہ نہیں کہ دوطرفہ لیوکوٹامی کے بعد شخصیت میں اس قسم کی تبدیلیاں ہوتی ہیں، جیسی کہ دماغ کے دونوں کی ٹکروں تباہی میں ہوتی ہے، جو دوسری وجوہ کی بنا پر ہو جاتی ہے۔

جب ایسے لوگوں کا مسئلہ درپیش ہو جو بیماری کی وجہ سے مکمل طور پر معذور ہو چکے ہیں تو یہ تبدیلی کم اہم ہوسکتی ہے، مگر دوسرے افراد کے معاملے میں ایسے فیصلے بہت غور کے بعد کیے جانے چاہئیں۔ جراحی کے طریقوں کی مجبوریوں کے باوجود پیش رُخ لیوکوٹامی کو نفسیاتی علاج کے باب میں سب سے اہم دریافت گردانا جانا چاہیے، اس لیے کہ اس طریقے کے علاج سے بے شمار، بالکل معذور، مریض شفایاب ہوکر معاشرے کا حصہ بن چکے ہیں۔

پروفیسر ہیس!

کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کی جانب سے میں آپ کو دلی مبارک باد پیش کرنا چاہتا ہوں، اور آپ سے درخواست ہے کہ جلالت مآب ولی عہد بہادر کے دستِ کریمانہ سے اپنا تمغا اور سند وصول فرمائیے۔

کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کو افسوس ہے کہ پروفیسر مونیز نوبل انعام وصول کرنے کے لیے تشریف نہیں لاسکے ہیں۔ ان کا انعام پرتگالی سفارت خانے کے مدار المہام کی معرفت بھیجا جائے گا۔ لہٰذا، جناب پیٹریشیو (Patricio) سے درخواست ہے کہ پروفیسر مونیز کا نوبل انعام برائے فعلیات وادویات عالی جناب ولی عہد بہادر کے دستِ کریمانہ سے وصول فرمائیے۔

(انگریزی زبان میں انعام یافتگان کی تقاریر دستیاب نہیں)

پال ہرمان میولر[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعتراف کمال: مختلف نوعیت کے حشرات پر استعمال ہونے والے اعلیٰ درجے کے موثر زہر DDT کی دریافت کے لیے

جلالت مآب، خواتین و حضرات!

DDT (dichloro-diphenyl-trichloromethylmethane) کی تاریخ مختصر مگر نہایت پُر ہجوم ہے، جو طبی نقطۂ نظر سے ٹائیفس (typhus) کے خلاف جنگ سے مربوط ہے، جس کا عالمی جنگ کے دوران استعمال کیا گیا تھا۔ اپنی پیش کش کو صحیح انداز میں پیش کرنے سے قبل، میں آپ کے سامنے اس بیماری کے بارے میں ایک یا دو نکات پیش کرنا چاہوں گا۔

ٹائیفس نامی بیماری ہمیشہ اسی وقت پھیلی ہے جب جنگ، یا اس سے متعلق تباہی ہوئی ہے، اسی لیے اس کو ''Typhus bellicus'' یا ''War Typhus'' کہا جاتا ہے۔ تیس برس کی جنگ کے دوران یہ بیماری بہت بُری طرح پھیلی ہوئی تھی، اور اس نے نپولین کی عظیم فوج کو روس سے

1. Paul Hermann Muller, USA - 1948
2. Professor G. Fischer

پسپائی کے دوران تباہ کر دیا تھا۔ پہلی عالمی جنگ کے دوران ایک بار پھر بے شمار لوگ اس کا شکار ہوئے تھے۔ اس وقت روس میں ایک کروڑ سے زیادہ افراد متاثر تھے، اور اموات کا تناسب بہت بڑھ گیا تھا۔ اس میں شبہ نہیں کہ مشہور فرانسیسی نکول (Nicolle) نے 1909ء میں واضح کر دیا تھا کہ یہ بیماری جوئیں پھیلاتی ہیں۔ جس دریافت کے لیے اس کو نوبل انعام دیا گیا تھا۔ اور اس اطلاع کے بعد موثر کنٹرول کے لیے اقدامات کیے گئے تھے، مگر بڑے پیمانے پر جوئیں مارنے کے طریقے میسر نہیں تھے، اس لیے اس کا مکمل صفایا نہیں ہو سکا تھا۔

دوسری عالمی جنگ کے آخر تک ٹائفس نے اچانک پھر سر اُبھارا اور پوری دنیا کے تحقیق کاروں نے موثر کیمیائی طریقے سے ان کو مارنے پر کام شروع کر دیا۔ مگر نتائج کچھ امید افزا نہیں نکلے۔ اس خراب صورتِ حال میں نجات کی ایک صورت نکل آئی۔ بالکل غیر متوقع طور، ڈرامائی انداز میں DDT کا ورود مسعود ہو گیا، deus ex machina کے مصداق جیسے کوئی شے اچانک آسمان سے آموجود ہو۔

پال لاؤگر (Paul Läuger) اور ایچ مارٹن (H. Martin) کی سربراہی میں سوئٹزر رلینڈ کے تحقیق کاروں کا ایک گروہ 1933ء سے پارچہ بافی کے جراثیم کے خلاف خوراکی زہر کی تلاش میں کوشاں رہے ہیں۔ اس کام نے پتنگوں پر قابو پانے کے لیے 'Mitin' نامی ایک کارندے کی دریافت کی طرف رہنمائی کی، اور وہ اُون کے ریشوں پر ایک بے رنگ نظر آنے والا مادّہ دریافت کرنے میں کامیاب ہو گئے تھے۔ گویا، کیمیائی اتصال کے عام قسم کے ایک فارمولے سے ایک اچھا خوراکی مادّہ دریافت ہو گیا تھا۔

پال میولر نے اپنے طریقے پر کام جاری رکھا اور پودوں کی حفاظت کے لیے جراثیم کش مادّہ تلاش کرنے کی کوشش جاری رکھی۔ اس کام کے دوران وہ اس نتیجے پر پہنچے کہ اس مقصد کے لیے کوئی ▆ چھوت جراثیم کش بہتر ہو گا۔

انھوں نے باقاعدگی سے سیکڑوں مصنوعی طور پر تیار کیے ہوئے نامیاتی مادّوں کو مکھیوں پر Peet-Grady طریقے پر آزمایا۔ چیٹ اوے (Chattaway) اور موئیر (Muir) نامی انگریزوں کے تحریر کردہ مضمون میں CCl3 کے گروہوں کے کئی متعدد دتناسبات کے ذریعے جانچنے کا خیال پیش کیا تھا، بالآخر جس نے اس خیال کی طرف ان کی رہنمائی کی کہ کلوراڈو بھونروں (Colorado beetles)، مکھیوں اور دوسری نوع کے کیڑوں پر DDT چھوت جراثیم کش کے طور پر کام کر سکتا ہے۔

انھوں نے اس کی غیر معمولی استقامت کی صلاحیت کا تعین کیا اور ساتھ ہی اس کے محلول کی صورت میں اطلاق کے کئی طریقے بتائے تھے۔

میولر قدرتی حالات میں مکھیوں، کلوراڈو بھنوروں اور Culex مچھروں پر DDT کی آزمائش کے ذریعے طویل اور مستقل مزاج عمل کی تصدیق کرنے کے قابل ہو گئے تھے۔

DDT کی چھوت کے شدید عمل کے اعتراف نے نئے امکانات پیدا کر دیے ہیں: بلاشبہ، یہ ترتیب خون چوسنے اور بیماری پھیلانے والے حشرات پر مؤثر ہوتی ہے، جیسے جوئیں، مچھر، پسو، جن تک غذا کی صورت میں کوئی زہریلی غذا پہنچائی نہیں جا سکتی۔ اب ان پر کیے جانے والے مزید تجربات میں ان کی اچھی صفات پائی گئی ہیں۔ جراثیم کش خوراک کی مقدار میں یہ انسان کے لیے زہریلا نہیں، جب کہ بہت چھوٹی خوراک کی مقدار میں حشرات کی بڑی تعداد پر مؤثر ہوتا ہے۔ مزید یہ کہ، اس کو کم خرچ سے تیار کیا جا سکتا ہے اور یہ مادہ نہایت پائیدار پایا گیا ہے۔ ایسی سطح پر جہاں DDT چھڑکا گیا ہو جراثیم کش اثرات دیر تک ــ کئی ماہ تک ــ قائم رہتے ہیں۔

اس مرحلے پر، بے شمار الفاظ کے ذریعے اس کی کارگری کی تفصیلات بیان کرنے کے بجائے ایک چھوٹا سا واقعہ شاید زیادہ آسان ہو جس سے پتا چلے گا کہ یہ مادہ کس طرح کام کرتا ہے۔ 1945ء میں، جب DDT کا استعمال عام نہیں ہوا تھا، میری ملاقات جرمن فوج کے ایک میجر سے ہوئی۔ اس نے بتایا کہ اس نے اپنے کمرے کی کھڑکی کے شیشے پر DDT چھڑکا تھا، اس لیے کہ اس پر مکھیوں کا ایک ہجوم رہا کرتا تھا۔ محلول صورت میں DDT کے چھڑکے جانے کے بعد کھڑکیوں کے کنارے مردہ مکھیوں کا انبار لگ گیا۔ دوسرے دن ایک فوجی سپاہی کمرے میں داخل ہوا اور اس نے کھڑکی کو اچھی طرح صاف کر دیا۔ میجر صفائی دیکھ کر سمجھا کہ اب سے مری ہوئی مکھیاں نظر نہ آئیں گی۔ مگر یہ خیال صحیح نہیں تھا، اس لیے کہ کھڑکی کی باقاعدہ صفائی کے باوجود اس پر مکھی مار مادّے کے اثرات باقی تھے اور مکھیاں بدستور اس کا شکار ہو رہی تھیں۔ یہ چھوٹا سا واقعہ بتاتا ہے کہ DDT کتنا مؤثر ہوتا ہے اور جراثیم مارنے کے لیے اس کی کتنی کم مقدار کی ضرورت ہوتی ہے۔

کئی تحقیق کار، جیسے ڈومینجوز (Domenjoz) اور ویزمان (Wiesmann) اس مادّے کے تجربات پر متوجہ ہو گئے تھے۔ موزر (Mooser) کی تحقیقات کا براہ راست ہدف ٹائیفس کے پھیلاؤ کو روکنا تھا۔ 18 ستمبر 1942ء کو اس نے Swiss First Army Corps کے ماہرین فعلیات کو DDT کے ذریعے ٹائیفس سے بچاؤ کے امکانات پر ایک خصوصی لیکچر دیا تھا۔

اُس وقت، مغرب کی اتحادی فوجیں شدید طبی مسائل کے خلاف جدوجہد کر رہی تھیں۔ حشرات کے ذریعے قابل منتقلی بیماریوں کا ایک سلسلہ، جیسے ٹائیفس، ملیریا اور صحرائی مکھیوں کا بخار بڑے پیمانے پر لوگوں کی موت کا باعث ہو رہا تھا، اور جنگ کے معاملات میں مزاحم ہو رہا تھا۔ سوئس باشندوں نے جو DDT کی اہمیت کے معترف ہو چکے تھے، خفیہ طور پر اس مادّے کی چھوٹی سی مقدار ریاست ہائے متحدہ برآمد کر دی؛ دسمبر 1942ء میں اورلینڈو (Orlando) فلوریڈا میں قائم American Research Council for Insectology نے تجربات کے طویل سلسلے کے بعد سوئس افراد کی معلومات پر صاد کر دیا۔ جنگ کے حالات کے باعث اس پر تیزی سے کام شروع ہو گیا۔ بڑے پیمانے پر DDT کی تیاری کے انتظامات کیے گئے اور اس کے استعمال کے طریقوں پر بھی تجربات ہوئے۔ اس عمل میں امریکی افواج کا اعلیٰ ترین ماہرِ طب، جنرل فاکس (Fox) سرگرمی سے حصہ لے رہا تھا۔

اکتوبر 1943ء میں اطالیہ کے شہر نیپلس (Naples) میں بڑے پیمانے پر ٹائیفس پھوٹ پڑا، اور رواجی امداد کے طریقے مکمل طور پر ناکام ہو گئے۔ اس موقعے پر جنرل فاکس نے تدارک کے قدیم اور سست رفتار طریقوں کو چھوڑ کر DDT کا استعمال متعارف کرایا۔ اس کے نتیجے میں 1944ء میں 1,300,000 افراد کا علاج کیا گیا اور تین ہفتے کے اندر اندر ٹائیفس کی وبا پر مکمل قابو پا لیا گیا تھا۔ اس طرح تاریخ میں پہلی بار، ٹائیفس کی وبا ختم کر دی گئی تھی۔ DDT نے اپنے کامیابی کے جھنڈے گاڑ دیے تھے۔

اس زمانے میں قیدیوں اور ملک بدری کے [نازی] مشقتی کیمپ خالی کرائے جا رہے تھے، اور اس عمل کے دوران DDT کا بڑے پیمانے پر استعمال ہوا تھا۔ بلاشبہ، اس مادّے نے لاکھوں افراد کی جانیں بچائیں اور صحت میں بہتری پیدا کی ہے۔ فی الوقت، ٹائیفس کے پھیلاؤ کو روکنے کی، پوری دنیا میں، یہی بہترین دوا مانی جاتی ہے۔

حشرات کے ذریعے پھیلنے والی کئی اور بیماریوں سے مقابلے میں بھی DDT کا اطلاق مؤثر پایا گیا ہے۔ اسی طرح، ملیریا کی کئی اقسام بھی مچھر ہی پھیلاتے ہیں۔ ملیریا کے خلاف جنگ میں، بالغ مچھروں اور ان کے اوّلین مراحل پر کنٹرول، اہمیت کا حامل ہوتا ہے۔ راکفیلر فاؤنڈیشن کے مسی رولی (Missiroli) کی رہنمائی میں، یونان اور سارڈینیا کے قدیم Pontine دلدلوں میں بڑے پیمانے پر تجربات کیے گئے ہیں۔ وہاں سادہ طریقوں سے بھی بہترین نتائج حاصل ہوئے

ہیں۔ ان کے نتیجے میں اس علاقے میں ملیریا کی واردات میں بہت کمی ہوئی ہے۔ یونان میں، جہاں کچھ علاقوں میں آبادی کا 80-85% حصہ ملیریا میں مبتلا ہوتا تھا، اس کی واردات 5% تک کم ہو گئی ہے اور Pontine کا قدیم دلدلی علاقہ ملیریا سے پاک ہو چکا ہے۔

لہٰذا DDT کی شکل میں ہمارے پاس ایک بیش قیمت نسخہ ہے ملیریا سے نمٹنے کے لیے، جو چھوت کی بیماریوں میں سب سے زیادہ پھیلتا ہے اور ہر سال، کم از کم، 3,000,000 افراد کی جانیں لے لیتا ہے۔ حشرات کے ذریعے پھیلنے والی دوسری بیماریوں، جیسے طاعون، چوہوں کا ٹائیفس اور زرد بخار وغیرہ میں بھی خاصے اہم نتائج حاصل ہوئے ہیں۔

ہماری معتدل آب وہوا میں حشرات کے ذریعے پھیلنے والی چھوت کی بیماریوں کی زیادہ اہمیت نہیں، مگر اس سلسلے میں گھریلو مکھی کو ایک خطرناک مرض رساں گردانا جانا چاہیے۔ آنتوں کے بہت سے عارضے، جیسے میعادی بخار، پیچش، مکھیوں کے ذریعے منتقل ہوتے ہیں، جب کہ حقائق کے کچھ سلسلے نوزائیدہ بچوں کے فالج کی منتقلی کی طرف بھی اشارے کرتے ہیں۔

عام طور پر، گھریلو مکھی پر DDT زیادہ اثر کرتا ہے؛ بدقسمتی سے مکھیوں کی کچھ اقسام میں اس کی مزاحمت کے مشاہدے بھی ہوئے ہیں۔ اس قسم کی مزاحم مکھیوں کے اولین مشاہدے سویڈن کے شہر آرنیس (Arnäs) میں کیے گئے تھے، اور ان مکھیوں کو آرنیس مکھیاں کہا جانے لگا ہے۔ اس پہلو پر تحقیق جاری ہے؛ DDT کی دریافت کے باعث مزید تحقیقات کی گئی ہیں اور ایسے ماڈوں کی دریافت کے آثار ہیں جن سے آرنیس مکھیاں بھی متاثر ہوں گی۔

DDT کی کہانی سائنس کے حیرت ناک طریقوں سے کام کرنے کی مثالیں پیش کرتی ہے۔ مکھیوں اور کولوراڈو بھونروں پر کام کرنے والا ایک سائنس داں ایسا مادّہ دریافت کر لیتا ہے جو دنیا کی سب سے خطرناک بیماری کے خلاف جنگ میں مؤثر ہوتا۔ ایسے بہت سے لوگ ہیں جو کہیں گے کہ وہ خوش قسمت انسان تھا؛ واقعی وہ خوش قسمت تھا۔ ایک حد تک خوش قسمتی شاملِ حال نہ ہو دریافتیں نہیں ہوتیں، مگر نتائج محض قسمت کی بنیاد پر نہیں نکلا کرتے۔ DDT کی دریافت جفاکشی اور یکساں نوعیت کی محنت سے ہوئی تھی؛ حقیقی سائنس داں وہ ہوتا ہے جس میں، بظاہر غیر اہم دکھائی دینے والی دریافت کو سمجھنے، تشریح کرنے اور قدر شناسی کی لیاقت ہو۔

جوزف میولر!

میں نے DDT کی تاریخی دریافت کا ایک مختصر خلاصا پیش کیا ہے۔ تیز عمل کی حامل

جراثیم کش DDT کی دریافت، ادویہ کے میدان میں بڑی اہمیت کی حامل ہے۔ آپ کے طفیل اب کیڑوں کے ذریعے پھیلنے والی مختلف قسم کی کئی بیماریوں کے لیے انسدادی دوا دستیاب ہو گئی ہے، جو اُن دواؤں سے بہت مختلف ہے جو پہلے دستیاب تھیں۔ آپ کی دریافت نے دنیا بھر میں نئی جراثیم کش دواؤں کی تحقیق کو مہمیز کیا ہے۔

کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کی جانب سے ڈھیروں مبارک باد کی پیش کش کے ساتھ، آپ سے درخواست ہے کہ عزت مآب ولی عہد بہادر کے دستِ مبارک سے اپنا انعام وصول فرمائیے۔

(انگریزی زبان میں تقریر دستیاب نہیں)

○

کارل فرڈی نینڈ کوری / گرٹی تھریسا کوری / ٹی

ریڈنز برنارڈو البرٹو ہوسے[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: (۱) ایک نصف انعام کارل فرڈی نینڈ کوری اور گرٹی تھریسا کوری کی: گلائی کوجن (glycogen) کی catalytic کی دریافتوں کے لیے

(۲) ایک نصف انعام برنارڈو البرٹو ہوسے کی: pituitary غدود کے اگلے حصے میں ہونے والے شکر کے استحالے میں ہارمون کے کردار کی دریافت کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ نے فیصلہ کیا ہے کہ 1947ء کے نوبل انعام برائے فعلیات و ادویات کا ایک نصف پروفیسر کارل کوری اور ڈاکٹر گرٹی کوری کو، گلائی کوجن (glycogen) کی catalytic کی دریافتوں کے لیے؛ اور دوسرا نصف پروفیسر برنارڈو ہوسے کو

---

1. Carl Ferdinand Cori, Gerty Therese Cori, USA - nee Radnitz Bernardo A. Houssay, Argentina - 1947
2. Professor H. Theorell

pituitary غدود کے اگلے حصے میں ہونے والے شکر کے استحالے میں ہارمون کے کردار کی دریافت کے لیے دیا جائے گا۔

اِن انعام پانے والوں کا کام اسی اہم مرکزی دائرے کے اندر ہے، جس کو جسم میں ہونے والا شکر کا استحالہ کہتے ہیں۔ انھوں نے انگور کی شکر اور 'گلائی کوجن' کے درمیان ہونے والے کیمیائی خمیروں کے ردِعمل پر روشنی ڈالی ہے، اور واضح کیا ہے کہ کس طرح فعلیاتی عناصر ان ردِعمل کو کنٹرول کرتے ہیں۔ شکر کا ناقص استحالہ، تمام تر معروف علامات کے ساتھ، ذیابیطس کی طرف لے جاتا ہے۔ اب، ہر شخص یہ بھی جانتا ہے کہ زیادہ تر معاملات میں اس بیماری کو انسولین (insulin) کے ذریعے قابو میں رکھا جانا ممکن ہوگیا ہے۔ انسولین کی ایجاد بینٹنگ اور میکلوڈ کے ہاتھوں ہوئی تھی، جس کے لیے ان کو 1923ء میں نوبیل انعام دیا گیا تھا۔ مگر اس امر پر یقین کرنا کہ اس شان دار دریافت نے شکر کے استحالے سے متعلق بے حد پیچیدہ مسائل کی گرہیں کھول دی ہیں، بہت بڑی غلطی ہوگی۔ یقیناً کافی عرصے سے ہمیں علم ہے کہ انسولین خون میں موجود شکر کی سطح کم کردیتی ہے مگر کچھ دن قبل تک اس اثر کی میکانزم کے راز خفیہ تھے۔

شکر کا استحالہ زندگی کی سرگرمیوں کے لیے توانائی فراہم کرتا ہے۔ مناسب مقدار میں شکر کی آتش گیری کے بغیر انسان ہلکی سی بھی عضلاتی حرکت نہیں کرسکتا۔ ہمارا سب سے ضروری کام، استحالے کی اسی شاخ پر روشنی ڈالنا ہے۔ جن دریافتوں کے لیے اس برس کا انعام دیا گیا ہے، انھوں نے ہمارے علم کے سابقہ مبہم نکات کو اچھی طرح روشن کردیا ہے۔

نوے برس قبل فرانسیسی ماہر فعلیات، کلاڈ برنارڈ نے دریافت کیا تھا کہ جگر اور عضلات میں نشاستے جیسا ایک مادہ ہوتا ہے، جسے اس نے "گلائی کوجن" یعنی "شکر بنانے والا" کہا تھا۔ گلائی کوجن کے ہر مالیکیول میں انگور کی شکر کے بے شمار مالیکیول ہوتے ہیں، ایک دوسرے سے بستہ، تاکہ بہ وقتِ ضرورت کام آئیں۔ اور جب ضرورت آن پڑتی ہے تو یہی گلائی کوجن بکھر کر ایک بار پھر انگور کی شکر بن جاتے ہیں؛ اگر اسے سائنسی اصطلاح میں کہا جائے تو یہ دوبارہ گلوکوز بن جاتے ہیں۔ اس طرح، ناہموار ترسیل کے باوجود، خون میں گلوکوز کی مقدار خاصی حد تک معقول سطح پر برقرار رکھی جا سکتی ہے۔ گلوکوز سے گلائی کوجن اور گلائی کوجن سے گلوکوز کے درمیان دو طرفہ عمل کے انکشاف کا سہرا پروفیسر ڈاکٹر کوری (Cori) کے سر بندھتا ہے۔ پچھلی صدی کے تیسرے عشرے میں رابی سن (Robison) اور ایمبڈن (Embden) کے کام کے ذریعے ہمیں معلوم ہوا تھا کہ شکر زندہ خلیوں اور بافتوں، یعنی yeast اور بافت میں مخصوص حالات میں فاسفورس کے تیزاب کے ساتھ

بندھی نظر آتی ہے۔ نیا وہ قریبی تجزیے سے معلوم ہوا ہے کہ اس قسم کی کیفیتِ اتصال میں فاسفورک تیزاب شکر کے مالیکیول میں چھ کاربنوں سے بنی زنجیر کے چھٹے کاربن سے بستہ ہوتا ہے۔

1932ء-1936ء کے دوران بہت سے بنیادی کام کے ذریعے پروفیسر کوری اور ان کی بیوی نے واضح کیا تھا کہ اگر بافت کو پیس کر پانی سے دھویا جائے تو دھلنے کے بعد بھی بچ رہنے والا مادہ آزاد فاسفورس تیزاب کی کم شدگی کو فروغ دے سکتا ہے، جو توقع کے مطابق شکر سے اس کی بندگی کے باعث ہوتا ہے، مگر دھلائی کے عمل نے ایک تبدیلی پیدا کر دی تھی؛ شکر اور فاسفورس کے تیزاب کے اس طرح کے ملاپ نے کچھ مخصوص صفات کا مظاہرہ کیا تھا۔ کوری میاں بیوی، نئے مرکب کی قلم سازی اور اس کی ساخت کے تعین کی مدد سے یہ ثابت کرنے کے قابل ہو گئے تھے کہ فاسفورس کے تیزاب ester [ایک کیمیائی مرکب]، یعنی نام نہاد کوری - ester، کی نمایاں صفات اس وجہ سے ابھری تھیں کہ فاسفورس کا تیزاب شکر کے چھٹے کاربن ایٹم کے بجائے پہلے کاربن ایٹم سے منسلک ہو گیا تھا۔ ایک عام انسان شاید یہ سوچے کہ اتنی تفصیل تو بال کی کھال نکالنے والے ماہرین ہی کے کام کی ہو سکتی ہے؛ مگر [یاد رہے کہ] سرسوں کا چھوٹا سا دانہ ایک بڑا پیڑ بن سکتا ہے، اگر اس کو مناسب مٹی میں بو دیا جائے۔ اس بظاہر غیر اہم نقطۂ ابتدا سے، کوری اور ان کے شریک ساتھیوں نے، طویل ماہرانہ مطالعات کے ذریعے 'گلوکوز-فاسفورس تیزاب-گلائی کوجن' کے درمیان عمل کو واضح کر دیا ہے جس کا پہلے علم نہیں تھا۔ صرف دھلی ہوئی بافت ہی میں کوری -ester کی موجودگی کی وجہ یہ ہے کہ پانی سے دھلائی کے دوران ایک خمیرہ نکل جاتا ہے؛ یعنی ایک پروٹین مادہ جس میں ایک مخصوص catalytic اثر ہوتا، جو فاسفورس کے تیزاب کو شکر کے مالیکیول کی ایک جانب، یعنی پہلے مقام سے ہٹا کر، چھٹے مقام پر، جس کا ہمیں علم ہے، لے جاتا ہے۔

کوری میاں بیوی اور گرین کے بتائے ہوئے طریقے کے ذریعے بلور کیا ہوا ایک کیمیائی خمیرہ phosphorylase اس میکانزم میں مرکزی کردار ادا کرتا ہے۔ یہ بہت سی مختلف بافتوں میں پایا جاتا ہے اور عضلے، جگر اور yeast سے تیار کیا جا سکتا ہے۔ اگر فاسفورس کے تیزاب کی موجودگی میں phosphorylase کے عمل کو گلائی کوجن پر شروع کرنے کی اجازت دی جائے تو پورا گلائی کوجن مالیکیول دو ٹکڑے ہو جاتا ہے اور اس کے ساتھ ہی فاسفورس تیزاب سے بستہ گلوکوز مالیکیول ظاہر ہونے لگتے ہیں۔ اس مادے کو اس کے موجد پروفیسر کوری کے نام سے 'کوری-ester' کہا جاتا ہے۔ ان کے ردِعمل کے رُخ کا تعین مُرکب کی متعلقہ مقدار سے ہوتا ہے۔ گلائی کوجن کی

ترتیبی ابتدا کے لیے مرکزے کی مانند گلائی کوجن کی نہایت مختصر مقدار کی موجودگی ضروری ہوتی ہے۔ اس طرح اگر سخت ترین حالات میں ایسا ہو جائے کہ تمام گلائی کوجن ٹکڑے ٹکڑے ہو گئے ہوں، تو اس کے حامل فرد میں، گلائی کوجن سے ملنے والی لیاقت ہمیشہ کے لیے مفقود ہو جاتی ہے، مگر کوری کے دریافت کردہ تحفظاتی میکانزم کے طفیل ایسا ہو نہیں سکتا۔ جب گلائی کوجن کی رسد کے ختم ہو جانے کا خطرہ لاحق ہو تو ایک کیمیائی خمیرہ مداخلت کرتا ہے، جو عارضی طور پر گلائی کوجن توڑ phosphorylase کو بے عمل کر دیتا اور اس طرح گلائی کوجن کے آثار محفوظ ہو جاتے ہیں۔ واقعی، قدرت کا اختراعی خزانہ کس قدر حیران کن ہے!

ایک کیمیاگر کے لیے، مصنوعی ترتیب اس کا قطعی ثبوت ہوتا ہے کہ مادہ کس طرح وجود میں آتا ہے۔ پروفیسر اور ڈاکٹر کوری نے گلائی کوجن کی مصنوعی ترتیب کا دنگ کر دینے والا کارنامہ انجام دیا ہے، جو انھوں نے تجرباتی نلکی میں خالص حالت میں تیار کیے گئے کئی خمیروں کی مدد سے کیا تھا، جن کے طریقۂ کار کا انھوں نے انکشاف بھی کیا ہے۔ ایسی ترتیب صرف نامیاتی کیمیا کے طریقوں سے ممکن نہیں ہوگی، اس لیے کہ ہو سکتا ہے چھ بہت مختلف گلوکوز کے مالیکیول بے ترتیبی سے ایک متحد ڈھیر کی مانند ایک دوسرے سے بندھے ہوئے ہوں۔ کوری-خمیروں نے یہ مصنوعی ترتیب ممکن بنا دی، اس لیے کہ خمیرے مخصوص قسم کے ربط پسند کرتے ہیں۔ اس کے باوجود مشکلات مہیب تھیں؛ پہلا علاحدہ کیا ہوا phosphorylases ایسا مُرکب بنا جو نشاستے سے مشابہ تھا، اور اسے مزید خمیروں کی مدد سے گلائی کوجن کی صفات حاصل ہوئیں۔

خون اور بافتوں میں آزاد گلوکوز ہوتا ہے۔ استحالے میں کیمیائی تبدیلیاں فاسفورس کے تیزاب سے جڑے ہونے کے باعث شروع ہوتی ہیں، جو ایک نائٹروجنی فاسفورس تیزاب کے مُرکب سے منتقل ہوتی ہیں، عام طور پر جنھیں ATP کہا جاتا ہے۔ اس کے ردِ عمل کو hexokinase نامی خمیرہ آگے بڑھاتا ہے۔ دو برس قبل سائنسی دنیا میں ایک عجیب قسم کی سنسنی پھیل گئی تھی جب پرائس (Price) کے ساتھ کوری میاں بیوی، کولووک (Colowick) اور سلائن (Slein) نے اعلان کر دیا تھا کہ اس hexokinase کے ردِ عمل کو انسولین نے آگے بڑھایا، مگر pituitary غدود کے اگلے حصے hypophysis سے نکلنے والے ست نے اسے روک دیا تھا۔ ان تجربات کی تصدیق ہو گئی ہے اور ان کو ایک سال کے لیے آگے بڑھا دیا گیا ہے۔ یہ دریافت بنیادی اہمیت کی حامل ہے۔ ہم ایک عرصے سے جانتے ہیں کی رطوبت خارج کرنے والے عضویات - pituitary غدود thyroid

اور thyroid غدود کا شریک suprarenal غدود، لبلبہ، جنسی غدود، اور کئی ایک۔ جسم کے اہم کاروبار پر اپنا رسوخ ڈالتے ہیں۔ مگر، ایک دائمی سوال، جس سے ہمارا سامنا لوتھر کے الفاظ میں: کہ "یہ ہوتا کیسے ہے" اس دریافت کے ہونے تک تشنۂ جواب رہا تھا۔ کوری کے انسٹی ٹیوٹ نے جس کو شائع کیا ہے۔ کہ hexokinase کے ردِعمل میں ہارمون کیمیائی مداخلت کرتے ہیں۔ اس طرح کیمیا کی سلطنت سے فعلیات کے ایک نئے میدان کا الحاق ہوگیا ہے۔ امید ہے کہ مستقبل قریب میں کیمیائی فارمولوں میں اس پُراسرار "اہم طاقت" کے مزید ایک حصے کا اظہار ممکن ہو جائے گا۔

کوری کا تازہ ترین کام، شکر کے استعمال پر hypophysis کے اثر کے بارے میں پروفیسر ہمارڈو ہوسے کی دریافت سے براہِ راست منسلک ہے، جن کو بھی انعام دیا جا رہا ہے۔ Hypophysis (یا pituitary کا اگلا حصہ) دماغ کی بنیاد میں دھنسے ہوئے ہڈی کے ایک چھوٹے سے خول میں محبوس رطوبت خارج کرنے والے غدود کو کہتے ہیں، جو جسم کے سب سے محفوظ حصے میں ہوتا ہے۔ اس کی اہمیت اس کی پناہ گاہ سے واضح ہوتی ہے، مگر اس کا حجم بہت کم ہوتا ہے: جیسے انسان کے اندر لوبیا کا ایک دانہ، جیسے شکنجے کے اندر مٹر کا ایک دانہ، دیو ہیکل مینڈک کے اندر موتی کا ایک ننھا سا بیج۔

کبھی کبھی لوگ، مذاق کے انداز میں مشہور و معروف فلسفی Cartesius کا ایک بیان پیش کرتے ہیں، کہ روح pineal غدود میں پوشیدہ ہوتی ہے۔ اب یہ کسی ایک عضو سے زیادہ کام نہیں کرتا، لیکن اگر Cartesius نے اتفاق سے اس کے بجائے hypophysis کا قیاس کرلیا ہوتا، جو pineal غدود کے بالکل سامنے ہوتا ہے تو وہ سچائی سے قریب ہوتا، اس لیے کہ اپنے چھوٹے قد کے باوجود hypophysis کئی کام کرتا اور رطوبت خارج کرنے والے دوسرے غدود کے مقابلے میں زیادہ اہم حیثیت رکھتا ہے۔ اپنے ہارمون کے ذریعے hypophysis تھائی رائڈ غدود، جنسی غدود اور suprarenal غدود کے کارٹکس کو بھی کنٹرول کرتا ہے؛ دودھ کی پیداوار اور پورے جسم کی نشوونما کی نگرانی کرتا ہے۔ کئی بے حد خوب صورت تجربات کے ذریعے ہوسے نے یہ بھی واضح کیا ہے کہ یہ شکر کی تبدیلی کے عمل میں بھی اہم کردار ادا کرتا ہے۔

وہ انسولین کی دریافت تھی جس نے hypophysis میں ہوسے کی دلچسپی کو ابھارا ہے۔ 1880ء کے عشرے کی تقریباً ابتدا میں عظیم فرانسیسی تحقیق کار Pierre Marie کو پتا چلا تھا کہ جسم کی غیر معمولی دیو ہیکل ساخت (acromegalia) کے عارضے میں پیشاب میں شکر کا پایا جانا عام تھا، جو hypophysis کی کارکردگی میں خرابی کی وجہ سے ہوتا ہے، اس لیے hypophysis اور شکر کے

استحالے کے اعمال کے درمیان سلسلے کا شبہ کیا جا سکتا ہے۔

ہوسے زیادہ تر کتوں پر اور بڑے حجم کے مینڈک Bufo marinus پر کام کرتے تھے، ارجنٹائن میں جن کی افراط ہے۔ تجربات کے کئی سلسلوں میں کبھی کبھی hypophysis کا صرف سامنے کا ٹکڑا جراحی کے ذریعے نکال دیا جاتا تھا۔ کتوں پر تجربات میں بالخصوص جراحی کے لیے اعلیٰ درجے کی تکنیکی ہنر مندی کی ضرورت ہوتی ہے تا کہ نتیجہ "جراحی کامیاب رہی، مگر مریض چل بسا" جیسا نہ ہو۔ ہوسے کو بعد میں پتا چلا تھا کہ جن جانوروں پر جراحی کی گئی تھی، وہ غیر معمولی طور پر انسولین حساس تھے اور ان خوراکوں کے باوجود بھی جو جانوروں کے لیے محفوظ ہوتی تھیں، خون میں شکر کی کمی کے باعث مر گئے۔ اس موافقت کے ساتھ، جگر میں گلائی کوجن کی مقدار غیر معمولی طور پر کم تھی۔ اسی سے ملتی تصویر آدمی میں Simmond کی بیماری میں نظر آتی ہے۔ کتوں میں بھی ویسا ہی ردِعمل نظر آیا تھا، جیسا کہ ریڑھ کی ہڈی رکھنے والے تمام اجسام میں اب تک تفتیش میں پایا گیا ہے۔ اس سے ثابت ہوتا ہے کہ ہوسے نے ایک کائناتی حیاتیاتی میکانزم دریافت کر لیا تھا۔

یہ دریافت بھی بہت اہمیت کی حامل ہوئی کہ اگر روزانہ مینڈک کے hypophysis کے سامنے کا چھوٹا سا حصہ کسی زیرِ جراحی جانور میں لگا دیا جائے تو ثانی الذکر انسولین کے خطرناک اثر سے پاک ہو جائے گا۔

اس سے صاف ظاہر ہوا کہ hypophysis کے سامنے کے حصے کا ہارمون لبلبے (pancreas) کے بنائے ہوئے ہارمون، انسولین، سے حریفانہ عمل رکھتا ہے۔ اس کا مظاہرہ اور تصدیق مزید ذہانت آمیز تجربات سے ہوئی تھی۔ ڈیوڈوف (Davidoff) اور کشنگ (Cushing) 1927ء میں پہلے ہی مشاہدہ کر چکے تھے کہ اگر کتوں میں سے لبلبے کے ایک حصے کے کاٹ کر نکال دیے جانے سے ذیابیطس کا مرض پیدا ہو گیا ہو تو اگر hypophysis کا بھی ایک ٹکڑا کاٹ کر نکال دیا جائے تو ذیابیطس کے اثرات بھی معتدل ہو جائیں گے، مگر یہ تجربات مکمل طور پر نتیجہ خیز نہیں تھے، اس لیے کہ اصولی طور پر، اگر ذیابیطس اس طرح شروع کی گئی ہو تو قدرتی طور پر غائب بھی ہو سکتی ہے۔ ہوسے اور بیاسوتی (Biasotti) نے حتمی وضاحت کے ذریعے ایک زیادہ بنیادی طریقہ دریافت کر لیا تھا۔ پہلے پورا hypophysis نکال دیا گیا اور بعد میں لبلبے کو بھی کاٹ کر نکال دیا گیا۔ جراحی کے بعد پورے تین دن تک پیشاب میں شکر نظر نہیں آئی، جیسا کہ ہمیشہ ہوتا ہے: یعنی، کسی جانور میں سے لبلبہ نکال دیا جائے اور اس میں hypophysis موجود رہے۔

1931ء میں، نشوونما کرنے والے hypophysis کے ہارمون پر USA میں اپنے کام کے دوران ایچ ایم ایونز (HM Evans) اور اس کے کارکن ساتھیوں کو پتا چلا تھا کہ اس کے ست کے انجکشن دیے جانے سے، جو مصنوعی طور پر خالص نہیں کیا گیا تھا، ذیابیطس بھڑکا دی گئی تھی۔ اس کے ساتھ ہی، اور ایونز کی مدد کے بغیر، ہوسے اور اس کے کارکن ساتھی بھی ایسے ہی نتیجے پر پہنچ گئے تھے۔ hypophysis کے سامنے کے حصے کے ست کا انجکشن دیے جانے کے بعد کئی ماہ تک ذیابیطس قائم رہی تھی، اور کئی معاملات میں یہ معلوم ہوا تھا کہ لبلبے کے انسولین پیدا کرنے والے خلیوں کو زخم لگ جانے سے ایسا ہوا تھا۔

hypophysis کا سرگرم عنصر اس قدر زیادہ حساس ہوتا ہے کہ اس کے مادوں کی تیاری کے دوران درجۂ حرارت کم رکھا جانا چاہیے، ورنہ وہ خراب ہو جاتے ہیں۔ اس لیے کئی تحقیق کار، جو اس معاملے میں ہوسے کی طرح محتاط نہیں تھے، پہلی بار نتائج کی تصدیق میں کامیاب نہیں ہوئے۔ اس مقام پر یہ اضافہ بھی مناسب ہوگا کہ ایسے معاملے میں کوری کو بھی ایسی ہی مشکلات پیش آئی تھیں، جس سے کسی حد تک اس امر کی تصدیق ہو جاتی ہے کہ کارکنوں کے دونوں گروہ ایک ہی قسم کے سرگرم مادوں پر کام کر رہے تھے۔

سال ہا سال کے سائنسی کام سے حاصل کیے جانے والے نتائج، اور دن رات کی محنت کے ایک مختصر سے بیان میں تذکرے سے، جو اکثر بے ثمر ہوتی ہے، انصاف نہیں کیا جا سکتا۔ صبر اور جاں فشانی ہر محقق کے ذہنی آلوں کے ناگزیر اجزا ہوتے ہیں، مگر صرف یہی، پیش رو دریافتوں کے جانب رہنمائی نہیں کرتے اس لیے کہ کم از کم حیاتیاتی معاملات میں، یہ ناممکن ہے کہ ہر قسم کے قابلِ تصور امکانات پر مکمل طور پر اور باقاعدگی سے کام کیا جا سکے۔ امکانات بے شمار ہوتے ہیں۔ الہام وہ ناگزیر اشارہ رونما (lode-star) ہے جو طریقوں کی غلام گردشوں میں، جن کی میں اکثر بند گلیاں ہوتی ہیں، نئے ہدف کی جانب رہنمائی کرتا ہے۔

اس برس کا نوبیل انعام برائے فعلیات و ادویات پانے والوں نے ایسے کام کا مظاہرہ کیا ہے جن کی نمایاں صفات لگاتار جاں فشانی، شان دار ہنرمندی، اور ماہرانہ زیرکی سے مملو ہیں، جو قدرتی سائنسوں کے اعلیٰ درجے کے سائنسی محققین کا خاصہ ہوتی ہیں۔ انھوں نے خمیروں اور ہارمونوں کی ناقابلِ رسائی دنیا کے ایسے سلسلوں پر روشنی ڈالی ہے جو پہلے کبھی ان دیکھے خواب تھے۔ ایک ڈاکٹر کا فرض، جو بیماری کے تدارک، اس کی شفا یا اس کو ختم کرنے کے لیے کام کرتا ہے، جسم کے تمام کار ہائے منتہی کے علم کا مطالبہ کرتا ہے۔ آج کے انعام یافتگان نے ایسے میدان کھول دیے

ہیں جن میں ارنسٹ اسٹارلنگ (Ernest Starling) کا یہ خوش آئند قول "آج کی فعلیات کل کی ادویات ہوں گی" اپنی سچائی کا ثبوت پیش کرے گا۔

پروفیسر کارل کوری، ڈاکٹر گرٹی کوری!

پچھلے دس برسوں میں سائنسی دنیا، گلائی کوجن اور گلوکوز کے استحالے پر آپ کے کام کو دلچسپی سے دیکھتی رہی ہے، جو لمحہ لمحہ بڑھ کر اعتراف بنتا گیا ہے۔ نوے برس قبل کلاڈ برنارڈ کے دریافت کردہ گلائی کوجن کی دریافت کے بعد سے ہم تقریباً بالکل نابلد رہے ہیں، کہ جسم کا یہ اہم حصہ کیسے بنتا ہے اور کیسے ٹوٹتا ہے۔ آپ کے اعلیٰ درجے کے کام نے اب تفصیل سے اس پیچیدہ خمیریاتی میکانزم اور گلوکوز اور گلائی کوجن کے درمیان ہونے والے قابلِ منسوخی ردِعمل کی وضاحت کی ہے۔ آپ کی، تجرباتی نلی میں، گلائی کوجن کی مصنوعی ترتیب، بلاشبہ جدید بائیو کیمیا کے میدان کی سب سے شاندار کامیابی ہے۔ Hexokinase ردِعمل کی ہارمون کے ذریعے نگرانی کے بارے میں آپ کی دریافت ہمیں ہارمون اور خمیروں کے تعاون کے نئے تصور کی طرف رہنمائی کر رہی ہے۔

کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کی جانب سے بائیو کیمیا اور فعلیات میں آپ کے غیر معمولی کام پر ہم آپ کو دلی مبارکباد پیش کرتے ہیں۔

پروفیسر ہوسے!

عظیم فیاض الفریڈ نوبیل علمِ فعلیات میں ذاتی دلچسپی رکھتا تھا۔ انیس ویں صدی میں ہونے والی سائنسی ترقیات سے زیادہ کسی اور چیز نے اسے شادمانی نہیں دی تھی۔ پروفیسر ہوسے! فعلیات کی ترقیات میں آپ نے بہت اہم کردار ادا کیا ہے، بالخصوص اس کام کے ذریعے جس نے آپ کو بامِ شہرت پر پہنچا دیا ہے اور آج آپ کو نوبیل انعام سے نوازا جا رہا ہے۔

اگرچہ Hypophysis ایک چھوٹا سا غدود ہے، اس کی اہمیت اس کے حجم سے نہیں ناپی جا سکتی، اس لیے کہ یہ ہمارے جسم کے کئی کاموں کی نگرانی کرتا ہے۔ ان کئی کاموں کا آپ نے بڑے قابلِ تعریف انداز میں مطالعہ کیا ہے، یہ غدود استحالے میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔

کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کی جانب سے میں آپ کو نوبیل انعام کے حصول پر دلی مبارکباد پیش کرتا ہوں، جو آج آپ کو دیا جا رہا ہے، اور جو اس امر کی نشانی ہے کہ فعلیات کی تاریخ میں آپ کا نام ہمیشہ کندہ رہے گا۔

پروفیسر کارل کوری، ڈاکٹر گرٹی کوری، پروفیسر ہوسے!

آپ سے درخواست ہے کہ ہمارے کریم جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے اپنے انعامات وصول فرمایئے۔

کارل فرڈی نینڈ کوری کا ضیافت سے خطاب٭

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، عزت مآب خواتین وحضرات!

میں اس نمایاں اعزاز کے لیے جو نوبیل انعام کے ذریعے مجھے دیا جارہا ہے، اپنا دلی تشکر پیش کرنا چاہتا ہوں۔ لازم ہے کہ اتنے سارے سائنس دانوں کے درمیان میرا انتخاب میرے دل میں انکسار کے جذبات پیدا کرے گا، ساتھ ہی مجھ میں کام کرتے رہنے کے اعتماد کی تجدید بھی کرے گا۔

اس انعام میں میری اہلیہ کی شرکت مجھ میں ایک عمیق احساسِ اطمینان کا باعث ہوئی ہے۔ ہمارا اتحاد تیس برس قبل شروع ہوا تھا جب ہم دونوں پراگ یونی ورسٹی میں تعلیم حاصل کررہے تھے، اور اس کے بعد سے یہ سلسلہ قائم رہا ہے۔ ہماری کوششیں زیادہ تر ستائشی رہی ہیں، کہ ہم ایک دوسرے کے بغیر اتنی دور چل نہیں سکتے تھے۔

ہماری خوش قسمتی تھی کہ کم عمری ہی میں ہم ریاست ہائے متحدہ چلے گئے تھے۔ ہمارا نیا وطن ہمارے ساتھ نہایت فیاضی سے پیش آیا ہے اور ہماری سائنسی ترقی اور زندگی کے بارے میں ہمارے تناظر کے لیے بہت اہم ثابت ہوا ہے۔

ہمیں یقین ہے کہ فن اور سائنس یک جا ہوکر بہتر طریقے سے ایسے سماج میں نشو ونما پاسکتے ہیں جو آزادی پر یقین رکھتا ہو اور بنی نوع انسان کی ضرورتوں اور ان کے جذبات اور ان کی خوشیوں کا خیال رکھتا ہو۔

میں اور میری اہلیہ اس افتخار پر مسرور ہیں جو ایسے ملک سے مل رہا ہے جہاں ان معاملات میں بہتر معیار رکھا جاتا ہے، اور ہم اس خوب صورت شہر میں مہمان نوازی کی لذتوں سے فیض یاب ہورہے ہیں۔

○

ہرمان جوزف میولر[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: ایکسرے کے ذریعے پیدا ہونے والے mutations کی دریافت کے لیے

چونکہ بچے اپنے ماں باپ سے مشابہ ہوتے ہیں؛ چونکہ پالتو جانوروں اور کاشت شدہ پودوں کے نمایاں خدوخال ایک نسل سے دوسری نسل تک منتقل ہوتے ہیں؛ یا مختصراً وہ حالات جن میں ایک نسل سے دوسری نسل تک صفات منتقل ہوتی ہیں، بنی نوع انسان کی تاریخ کے ہر زمانے میں اس طرح کی دلچسپیاں دیکھی گئی ہیں اور منظم علم کی ابتدا ہی سے جستجو کی جبلت کو ابھارا گیا ہے۔ وقت کے ساتھ ساتھ اس قسم کی ترسیل کی کوششیں بھی کی گئی ہیں۔ ہمارے اپنے زمانے میں مسئلے کو عملی اور تجرباتی طور پر سلجھانے کی کوشش نے وراثت کے جدید نظریے کو آگے بڑھایا ہے۔ ہماری سائنس ابھی نوعمری کے عالم میں ہے۔ 1946ء میں ایک سال گر رہی رہے۔ اسی برس قبل گریگر مینڈیل (Gregor Mendel) نے اپنے تجرباتی مطالعے کی تفصیلات شائع کی تھیں، جن کے دوران اس کو پتا چلا تھا کہ والدین سے الگ الگ ملنے والی صفات الگ الگ اولاد میں منتقل ہوتی ہیں۔ اس مشاہدے کو

1. Hermann J. Muller , USA - 1946
2. Professor T. Caspersson

وراثت کی جدید تحقیق کہا جا سکتا ہے، مگر سچ تو یہ ہے کہ اس قسم کی ترقیات کے لیے 1866ء میں وقت ساز گار نہیں تھا اور اگلی صدی کی ابتدا سے پہلے مینڈیل کے کام کی اہمیت کا اندازہ نہیں ہو سکا تھا۔

اس کے بعد کے عرصے میں حیاتیاتی سائنس کے میدان میں بہت کچھ ہوا ہے۔ یہ تصور کہ زندہ وجود ایک جیسی اینٹوں، یعنی خلیوں سے بنتے ہیں، مستحکم ہوا ہے، اور تمام خلیوں کی ساخت کے مرکزی خدوخال کا علم بھی ہو گیا تھا۔ اس سے پرے، تمام نازک اور پیچیدہ تعاملات کا جو خلیے کی تقسیم کے دوران ہوتے ہیں تجزیہ کیا گیا اور اس سے پتا چلا ہے کہ خلیے کی ہر توڑ پھوڑ کے دوران، خلیے کے مرکزے کے اندر موجود لونیے، صحیح صحیح اولاد خلیوں میں تقسیم ہو جاتے ہیں۔ مزید یہ کہ زرخیزی کے میکانزم کی وضاحت ہو گئی ہے۔ والدین سے ملنے والے خلیے آپس میں مل کر کس طرح ایک زرخیز خلیہ بن جاتے ہیں، جن کی تقسیم در تقسیم سے ایک وجود بنتا ہے جس میں والدین کی نمایاں صفات اُبھرتی ہیں۔

اگر مختلف نوعیت کی صفات کو ایک نسل سے دوسری نسل تک منتقل ہونا ہے تو کسی نہ کسی صورت میں، اس زرخیز خلیے میں ان کی نمائندگی ہونی چاہیے یا اس طرح بھی کہا جا سکتا ہے کہ اس میں وہ مخصوص عناصر ہونے چاہئیں جو اس وقت مختلف صفات کی نشوونما کرتے ہیں جب اولاد خلیہ تشکیل کے مراحل میں ہوتا ہے۔ ان نام نہاد وراثتی عناصر میں، جن کو آسانی کے لیے جین کہا جاتا ہے، کوئی ایسی شے ضرور ہوتی ہے جس میں کوئی صوفیانہ چمک موجود ہو۔ یہ نہ صرف اثر انداز ہوتے ہیں بلکہ پورے وجود کی۔ جس میں انسانی وجود بھی شامل ہے۔ نشوونما کی رہنمائی اور اس کی خصوصیات کا تعین کرتے ہیں۔ چوں کہ تمام صفات ایک نوع کے جانور کو دوسری نوع سے ممتاز کرتی ہیں، جن کی تعداد بہت زیادہ ہوتی ہے، اس لیے جین کی تعداد بھی بہت زیادہ ہونی چاہیے۔ اس کے باوجود ان سب کو خورد نوعیت کے چھوٹے سے انفرادی خلیے میں اپنے لیے ایک مقام تلاش کرنا ہوتا ہے۔

اس صدی کے ابتدائی برسوں میں یہ خیال پیش کیا گیا تھا کہ لونیے جین کے حامل ہوتے ہیں، اور یہ بھی کہ قدرت اس امر کا انتظام کرتی ہے کہ خلیے کی تقسیم کے وقت لونیے میں موجود جوہردں کی، تمام اولاد خلیوں میں بالکل برابر تقسیم ہو، یعنی درحقیقت اس کا مقصد یہ ضمانت دینا ہوتا ہے کہ اولاد خلیوں میں جین کی تقسیم اسی طرح ہو جیسے کی مادر خلیے میں تھی، اور اولاد اجسام مادر اجسام جیسے ہوں، مگر اس زمانے کے خیالات مبہم اور نظریاتی تھے، اور جین کی حیثیت، بجائے ایک محسوس ہونے والی حقیقت کے محض ایک فلسفیانہ تصور تھی جس پر عملی تحقیق کی جا سکے۔

1910ء میں ایک تحقیقاتی گروہ نے، جس میں مورگن(Morgan)، میولر (Muller)، برجیز (Bridges)، اور اسٹرٹیونٹ (Sturtevant) مرکزی قوت اور مورگن رہنما تھے، سلسلے وار ایک عمل شروع کیا جس نے وراثتی تحقیق کی بنیاد فراہم کی تھی۔ مورگن کے کام کو 1933ء میں نوبل انعام سے نوازا گیا تھا۔

اس گروہ کے آدمیوں کے کام نے، دوسری باتوں کے علاوہ، جین کی materialization کی جانب رفتہ رفتہ رہنمائی کی تھی مگر مجھے اس اصطلاح کے استعمال کی اجازت ہو تو کہوں کہ اس تصور کی ساری چمک دمک ماند پڑ گئی، اور جین کو ایک چھوٹی سی خلیاتی عضوگاہ بنا دیا گیا تھا جو، مختلف تجرباتی طریقوں کے طفیل، اب ایک پروٹین صفت دیوہیکل کردار بن چکی ہے، اور جیسا کہ میولر نے پہلے کہا تھا، شاید سادہ نوعیت کے وائرس سے مشابہ ہے، جس پر اس تمام بات ہو چکی ہے۔

مختلف قسم کے بنیادی حیاتیاتی مسائل کے پیشِ نظر، اصولی نقطۂ نظر سے، جین کا تصور بہت اہم ہے۔ مختلف پودے اور جانوروں کی مختلف قسمیں اپنی گونا گوں صفات کے باعث مختلف ہوتی ہیں، جن کا مجموعہ انفرادی نوع کی خصلت کا تعین کرتا ہے۔ ان کے پیچھے تیار کرنے اور تعاون کرنے والی جین ہوتی ہیں، اور یہ کہنا ایک قولِ محال سے بھی زیادہ محال ہے کہ وہ جو پودوں یا جانوروں کی انفرادی نوع کی ضروریات مہیّا کرتی ہیں، اس تیار شدہ نامیاتی جسم سے کم ہوتی ہیں، خلیوں کے دوسرے حصوں میں جین کا جن سے واسطہ پڑتا ہے۔ زندہ مادّے کے تمام اضافوں کا ابتدائی عمل مادّوں کا وہ اضافہ ہوتا ہے جسے اولادِ افراد تک لے جانا ہوتا ہے، تاکہ ان کی تشکیل والدین جیسی ہو۔ نسبتاً کم درجے کے نامیاتی جسم سے بڑے درجے تک پہنچنے کے عمل میں، جو جدید نظریۂ ارتقا کی بنیاد ہے، ان جین کی تعمیرِ نو کی ضرورت ہوتی ہے جو نوع کے سلسلے کو قائم رکھتی ہیں- اور جین کے ذخیرے میں سلسلے وار تبدیلی کی بھی۔

یہ امر صاف طور پر واضح ہے کہ جین کی ساخت کا اور ان امکانات کا مطالعہ جو تصوراتی اعتبار سے اس کی مصنوعی تعمیرِ نو کر سکیں، یا مصنوعی طور پر اس میں تبدیلی کر سکیں تا کہ نامیاتی جسم تبدیل ہو جائے، ایک بڑا ساحرانہ نوعیت کا کام ہوگا۔ کچھ برس بعد میولر نے مورگن گروہ سے علاحدگی اختیار کر لی اور اپنی محنت اسی حلقۂ کار پر وقف کر دی؛ یعنی وہ وراثتی عناصر میں مصنوعی تبدیلی کے طریقوں کی تلاش میں سرگرداں ہو گئے۔

صدی کی ابتدا کے وقت، پہلے سے معلوم تھا کہ وراثت کے معلوماتی ذخیرے میں اچانک

تبدیلیاں ہو سکتی ہیں، جو نامیاتی اجسام میں صفات کی تبدیلیوں کا باعث ہو سکتی ہیں۔ اب ہمیں اس بات کا بھی علم ہو گیا ہے کہ تبدیلیاں مختلف قسم کی ہو سکتی ہیں، جن سے انفرادی جین میں خلل بھی پیدا ہو سکتا ہے، مگر یہ شاذ و نادر ہی ہوتی ہیں۔ کیلے کی مکھی جیسی آسان تحقیقاتی شے میں، جس کو مورگن نے متعارف کرایا تھا، جن میں جانشین نسلیں تیزی سے آتی جاتی ہیں اور ہزاروں مکھیوں پر تفتیش ہو سکتی ہے، جن میں mutation (تبدیلی یا ترمیم) شاذ ہی نظر آتے ہیں۔ میولر mutation کی تکرار کو تبدیل کرنے کے لیے کوشاں رہے۔ پہلے تو انھوں نے تکنیکی اعتبار سے بے حد نفیس طریقہ ہائے کار تیار کیے، جن کے ذریعے میوٹیشن کی تکرار کی صحیح پیمائش ہو سکے۔ جب یہ کام، جس کو کئی برس لگ گئے تھے، مکمل ہوا تو مختلف نوعیت کے کارندوں پر میوٹیشن کی تکرار کے اثرات کی تفتیش کی گئی، جس کی دریافت کو اب نوبیل انعام دیا جا رہا ہے، یعنی ایکسرے شعاعوں کی تاب کاری سے بڑی تعداد میں میوٹیشن ابھرتے ہیں۔ مثال کے طور پر ایسے تجربات کے انتظامات ہو سکتے ہیں تا کہ شعاع زدہ مکھیوں کے صدقی صد بچوں میں میوٹیشن دکھائی دیں۔ اس طرح پہلی بار یہ امکان پیدا کیا گیا تھا کہ وراثتی اطلاعات کے ذخیرے میں مصنوعی ذریعے سے تبدیلی پیدا کی جا سکے۔

اس دریافت نے پہلے ہی سنسنی پیدا کر دی تھی، جب 1927ء میں پہلی بار اس کی اشاعت ہوئی تھی، اور اس پر تیزی سے مختلف نوعیت اور مختلف جہات میں کام بھی کیے گئے تھے۔ میولر کی سربراہی میں کئی تحقیق کرنے والوں نے شعاعوں کے اثرات کا مطالعہ کیا تھا۔ یہ تجربہ کچھ اس نوعیت کا تھا کہ ایکسرے کی بہت سادہ تاب کاری، بلکہ نہایت چھوٹے مگر بہت طاقت ور، دھماکا کرنے والے دستی بموں کی برسات کی مثال تاب کاری کی گئی تھی، جس میں نامیاتی جسم کے اندر جگہ جگہ یہ دستی بم پھٹ رہے تھے۔ اور یہ دھماکا خلیے کی تنظیم میں خلل ڈالنے کے لیے خود ہی ڈھانچے کو ٹکڑے ٹکڑے کر دیتا ہے۔ اگر اس قسم کا دھماکا جین کے اپنے ڈھانچے کے قریب ہوتا ہے تو اس کے اثر سے نامیاتی جسم میں بھی تبدیلی ہو سکتی ہے۔

میولر کی، ایکسرے کے ذریعے میوٹیشن کی ترغیب کی دریافت جینیات میں خصوصی طور پر، اور عام طور پر حیاتیات کے میدان میں، بڑی اہمیت کی حامل رہی ہے۔

تجرباتی جینیات کا نمایاں ترین آلہ محض جین کی میوٹیشن ہے۔ اس طرح، میولر کے دبستان کی تمام تر تدریس کا انحصار مخصوص اور برجستہ میوٹیشن کے استعمال پر ہے۔ اب، جب کہ میولر نے ہر تجربہ گاہ میں ایسے شاذ مظاہر پیدا کرنے کی سہولتیں مہیا کر دی ہیں، ظاہر ہے کہ اس کے باعث

عام طور پر جینیاتی تحقیق میں بھی سرگرمی پیدا ہوگی۔تاب کاری کا اثر مکمل طور پر کائناتی ہوتا ہے۔ تاب کاری کے بعد تمام نامیاتی اجسام میں میوٹیشن کا ظہور ہوتا ہے، جس میں سادہ قسم کے وائرس اور بکٹیریا سے بڑی تنظیم والے پودے اور پستان والے جانور تک شامل ہیں۔ پچھلے دو عشروں کے دوران ہونے والی حیرت انگیز ترقی کی وجوہ میں سب سے اہم وجہ ان تکنیکی امکانات کا حصول ہے۔

جین کے نسلی تسلسل کی میکانزم کے مسائل اور میوٹیشن کے اعمال کے بارے میں بنیادی سوالات کے لیے میولر کی دریافت نے تحقیق کے نئے خطوط تیار کیے ہیں جو سائنس کی مختلف شاخوں سے متصادم ہیں۔میولر خود اس میدان میں کام سے تھکنے والے نہیں، اور انہوں نے خود بھی، اور اپنے شاگردوں کے ذریعے بھی اس ترقی کی رہنمائی کی ہے۔

میوٹیشن کے عمل کے طریقے کی میکانزم کا وسعت شدہ علم نظریاتی جینیات کے باہر کے میدان پر اثر انداز ہوا ہے اور اس میں سرگرمی پیدا کی ہے، اور نظریاتی اور عملی اعتبار سے اہم نتائج حاصل کیے گئے ہیں۔ان حلقوں کی مختلف نوعیت اور رنگا رنگی کی نظیر پیش کرنے کی خاطر میں چند مثالیں پیش کرنا چاہوں گا: اطلاقی جینیات (Applied Genetics) خصوصاً نباتی ترقی عملی طور پر جو اتنی اہم ہے، نظریۂ ارتقاء استحالاتی (metabolic) تحقیق، ادویات کے میدان کے اندرونی حلقے اور شاید نسلی اصلاحیات اور امراض کے نظریے وغیرہ۔

میولر کا کام اس میدان کی ترقی سے کہیں زیادہ دور تک جاتا ہے، جس میں دریافت کے لیے اب میولر کو انعام دیا جا رہا ہے۔ وہ تین عشروں سے زیادہ عرصے تک یہ سائنسی کام اور اس میدان میں حاصل کیے جانے والے نتائج پر وجدانی مباحث کی صفِ اول میں رہے ہیں، جو مستقبل کی ترقی کے لیے اہم ترغیب کا باعث ہیں۔اب یہ پہلے سے بھی زیادہ متحرک ہیں، اور جیسا کہ الفریڈ نوبل کی خواہش تھی، یہ نوبل انعام اسی شخص کو دیا جا سکتا ہے جو اپنی سائنسی تحقیقی قوت کی بلندیوں پر ہو۔

ڈاکٹر ہرمان میولر!

سائنس کے میدان میں غیر معمولی کام کے اعتراف پر رائل کیرولائن انسٹی ٹیوٹ نے آپ کو اس برس کا نوبل انعام برائے فعلیات و ادویات دیا ہے۔انسٹی ٹیوٹ کی جانب سے میں آپ کو اور آپ کے ساتھیوں کو شان دار کامیابیوں پر دلی مبارک باد پیش کرتا ہوں اور آپ سے درخواست ہے کہ جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے اپنا انعام وصول فرمائیے۔

ضیافت سے خطاب☆

عزت مآب، خواتین وحضرات!

جب بھی ہم آپ کے ملک سویڈن آتے ہیں تو ایسا محسوس ہوتا ہے گویا ہمیں ہزاریے (millennium) کی ہلکی سی جھلک دکھائی دی ہے، خاص کر اس وقت جب ہم دیکھتے ہیں کہ آپ کے ملک میں سائنسی انداز زندگی کو کتنا بلند مقام دیا جاتا ہے اور اس کی کس قدر ہمت افزائی کی جاتی ہے۔ نوبیل انعامات کی تدوین اس جذبے کا بہت غیر معمولی اظہار ہے، اور یہ انعام دنیا بھر میں اس کے پھیلاؤ میں نہایت پُراثر طریقے سے خدمت کر رہا ہے۔ یہاں موجود دوسرے انعام یافتگان کی طرح اس عظیم خدمت کی ترسیل کے لیے اپنے انتخاب سے میں بہت متاثر ہوا ہوں۔

الفریڈ نوبیل کی بصیرت کا ایک اہم حصہ اس حقیقت میں پنہاں ہے کہ اس نے بنیادی سچائیوں کی تلاش کو بنی نوع انسان کے فوائد کی تلاش سے الگ کرنے کی کوشش نہیں کی۔ کسی سائنسی کام کا ایک پہلو، جب کہ دوسرے کام میں دوسرا پہلو زیادہ نمایاں ہوتا ہے، مگر درحقیقت وہ ایک دوسرے پر منحصر ہوتے ہیں، اور صرف دُہرا اعتراف ہی سائنس داں کے لیے سب زیادہ مکمل اور پُراثر ترغیب ہوتا ہے، مگر ہم منافق ہوں گے، اگر ہم آج یہ حیلہ پیش کریں کہ کسی مخصوص میدان کے علم میں اضافہ ناگزیر طور پر انسانی بہتری ہی کی طرف لے جاتا ہے۔ مثال کے طور پر، ڈائنا مائٹ کی طاقت خواہ اچھی ہو یا بُری، مگر جیسا کہ ہم سب جانتے ہیں، آج کے جدید طبعیاتی، کیمیائی اور حیاتیاتی ذریعے سے متحرک اور غیر متحرک مادّے کی ساخت کی ہیئت میں تبدیلی کے تناظر میں یہ ازکار رفتہ ہو گئی ہے۔ اور سائنس داں اس سوال پر خاموش نہیں رہ سکتے کہ ان کا کام تمدن کی تباہی میں، یا اس کی دوبارہ تخلیق میں استعمال ہوگا، اس کے باوجود کہ ان کی آواز کا فیصلہ کن ہونا مشکل ہے۔

امید ہے کہ زیادہ تر سائنس داں سمجھ چکے ہوں گے کہ بنی نوع انسان کے علم میں توسیع اور فطرت پر ان کا کنٹرول، اور ہماری عام انسانی صحت دونوں ہی۔ دراصل، ہمیں تباہی سے بچنے کے لیے بھی۔ آج ہماری بنیادی ضروریات ہیں۔ ایک ضرورت تو یہ ہے کہ انسانی جذبے کی، ہر شے کو پرکھنے اور اس کے بارے میں سوال کرنے کی آزادی ہو، اپنے خیالات، شبہات، معلومات کی ترسیل، اور ہر میدان میں آزادانہ تنقید کے سلسلے میں ہزاروں برس پرانی ترقی کو تیزی سے بڑھایا جانا چاہیے، اور زمین کے تمام لوگوں تک پھیلا دینا چاہیے۔ اس کا مطلب ہوتا ہے، تمام جدید علم میں

تعلیم یافتہ افراد کا سماج ہو، اور آزاد و خود مختار طریقے سے سوچنے کی تربیت ہو۔ تاہم، موثر ہونے کے لیے، اس کا دوسرا مطلب ہوتا ہے، جدید تکنیک تک ہر ایک کی رسائی ہو، عوام میں ہر طرف معیارِ زندگی کی بلندی ہو، جس قدر جدید سائنس کی مدد سے بڑھائی جا سکے، جو کسی گروہ یا نسل کے لیے مخصوص نہ ہو، تاکہ اعلیٰ درجے کی تہذیب اور آزادانہ تنقید تمام انسانیت کی وراثت کا حصہ ہو؛ ویسی نہیں جو قدیم یونانیوں کی طرح سماج کے کسی مخصوص حصے تک ہی محدود رہے۔ اس کا یہ بھی مطلب ہوتا ہے کہ اور چیزوں کے علاوہ، صرف ملازمت کے لیے ہی نہیں، زیادہ پُر اثر، زیادہ اطلاع یافتہ اور جگہوں کے مقابلے میں، فیصلے کرنے میں براہِ راست شرکت ہونی چاہیے جو اُن پر اور عام آدمی پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ اس لیے کہ انسانی فطرت کبھی اتنی فیاض نہیں ثابت ہوئی ہے کہ ایک گروہ کے مفادات مکمل کامیابی سے دوسرے گروہ کو تفویض کیے جا سکیں۔ ظاہر ہے کہ اس کے لیے ان کو کچھ قربانیاں دینی پڑیں گی جو اُب مراعات یافتہ ہیں، مگر یہ بالآخر ان کی اولاد کے لیے بھی فائدہ مند ہوں گی۔

تاریخ اشارتاً بتاتی ہے کہ ترقی کے ان دو مربوط طریقوں میں سے کسی ایک کو دبانا یکساں تباہی کا باعث ہوگا۔ دراصل آج، تمدن کی، اور بنی نوعِ انسان کے زیادہ حصے کی تباہی زیادہ ہی قابلِ افسوس ہوگی، جو کسی نظام پر فتح سے حاصل کی گئی ہو، خون بہائے بغیر ہی، حالاں کہ یہ عارضی طور پر ان دو اقسام کی ترقی کی امید فراہم نہیں کرتی۔

امید کی جاتی ہے کہ ہماری دنیا کو ایسے دو شاخوں کے درمیان انتخاب کی مجبوری پیش نہیں آئے گی۔ مقداری اعتبار سے بڑے ممالک میں بہت سے سائنس داں، بالخصوص نوجوان ماہرینِ طبعیات کو، اور اسی طرح بہت سے publicists اور بہت سے عام آدمیوں کو بھی اس معاملے کی اشد ضرورت کا احساس ہونے لگا ہے، مگر کافی لوگوں کو نہیں بھی ہوتا۔ مگر سویڈن ان چند ممالک میں سے ہے جنھوں نے اسی قسم کے مسائل حل کرنے میں نمایاں ترقی کی ہے اور سویڈن کی مثال پوری دنیا کے لیے باعثِ مسرت ہے۔ دونوں سمت اس قسم کی نشو ونما کے پس منظر میں، یہ ملک سائنس کو جو غذا فراہم کرتا ہے، جس کی اس انعام کے سلسلے میں خاصی اچھی نمائندگی ہے اور جس کا بہت احترام کیا جاتا ہے، اس سے توقع کی جاتی ہے کہ وہ صرف بنی نوعِ انسان کے فائدے کے لیے ہی کام کرے گا۔ کیا دوسرے ملکوں کے معاملے میں بھی ایسا ہی ہو سکتا ہے، کہ ہم مستقبل کی طرف جوش و خروش سے اپنی نظریں جمائے رکھیں۔

مگر ہم دوسرے ملک والوں کو اپنے مسائل کی زیادہ بڑی پیچیدگی اور حجم کے پیش نظر خود کو دل برداشتہ نہیں ہونے دینا چاہیے۔ خاص طور پر تمام میدانوں کے سائنس دانوں کا فرض ہے کہ وہی کریں جو لوگوں کے ذہن کو حالات کا احساس دلائے کہ جو کچھ سائنس کے علم کے امکانات سے نکلتا ہے، اچھا ہو یا بُرا، سائنس کی ضرورت ہوتا ہے، اور عام انسان کا سائنس پر انتہائی اعتماد کا باعث ہوتا ہے۔ الفریڈ نوبل کا قائم کردہ ادارہ سب سے زیادہ طاقت ور ادارہ ہے سائنس دانوں کی مدد کرنے میں، کہ وہ اس کے لیے آواز اُٹھائیں، اور اس سلسلے میں ان کی بھاری ذمے داری اس کا احساس دلانے کی ہے۔ اور یہ حقیقت کہ اس کا صدر مقام سویڈن میں ہے، ایک انتہائی خوش قسمتی کی بات ہے، کہ وہ سائنس دانوں کے سامنے اپنے شعلہ بردار تخیلات رکھ سکتا ہے جس کے لیے سائنس داں اپنی تمام تر قوت سے کوشش کریں۔

انعام کے پانے پر اپنے تشکرانہ جذبات پیش کرتے ہوئے ایک سنجیدہ موضوع پر ایک بچگانہ سوال کرنا چاہتا ہوں: آپ کے خیال میں کیا ایسا ممکن نہیں کہ ہم کوئی cosmic کرن دریافت کر کے علاحدہ کر لیں، جس کا اگر انسانیت پر اطلاق کیا جائے تو ایسا میوٹیشن ہو جائے کہ وہ امن سے محبت کرنے والی بن جائے جو دوسروں کے ساتھ خوش حال رشتے قائم کر سکے؟

سر الیکزانڈر فلیمنگ/ ارنسٹ بی چین/ سر ہاورڈ والٹر فلوری[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: پنسلین کی، اور مختلف چھوت کی بیماریوں میں اس کی شفائی کی دریافت کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

کئی مختلف راستوں سے طبی فن - بیماریوں کے تدارک اور شفا - تک پہنچنے کی کوشش کی گئی ہے۔ مختلف بیماریوں کی اقسام کے بارے میں ہمارے علم میں اضافے سے نئے اور بھروسے کے قابل عمل کے طریقے میسر ہو گئے ہیں۔ اس طرح جسم کے اندرونی اعضا سے رطوبتوں کے اخراج کے ساتھ نقص پیدا کرنے والی بیماریوں، یا وٹامن کی کمی سے براہ راست کامیابی سے نمٹنا اور ان بیماریوں کے بارے میں زیادہ معلومات کا حصول ممکن ہو گیا ہے۔ جب، لوئی پاسٹیور (Pasteur) اور رابرٹ کوخ (Robert Koch) کے طفیل چھوت سے پیدا ہونے والی بیماریوں کی قسم کے بارے میں تفصیلات آشکار ہو گئیں، اور ان کے درمیان ربط، اور جسم پر بیکٹیریا اور دوسرے خوردنامیاتی اجسام کے حملوں پر - ایک نسل قبل - پوری طرح روشنی ڈالی جا چکی تھی تو، اہم بیماریوں

1. Sir Alexander Fleming, Ernst B. Chain, Sir Howard Walter Florey - UK - 1945
2. Professor G. Liljestrand

کے تدارک اور علاج کی راہ میں یہ بہت بڑی ترقی تھی۔ یہ بہت اہم امر تھا، اس لیے کہ اس گروہ میں شامل انسانیت پر سزا کی صورت نازل ہونے والی بیماریوں نے پوری کی پوری آبادیوں کو تہس نہس، اور علاقوں کو ویران کر ڈالا تھا۔ مگر اب ان سے نمٹنے کے نئے امکانات آشکار ہو گئے ہیں جو کسی بھی طرح مکمل طور سے استعمال نہیں کیے گئے ہیں۔ بہت تیزی سے، مختلف قسم کے ٹیکے، اور بعد میں، خوناتی علاج بھی دریافت ہوئے، جن کے لیے 44 برس قبل آج کے دن نوبیل انعام برائے فعلیات وادویات دیا گیا تھا۔ ان بیماریوں پر تحقیق کے دوران خود انسانی اور حیوانی اجسام کی، حملہ آوروں سے جنگ کے لیے، وافر مقدار میں مادے پیدا کرنے کی لیاقت سے فائدہ اٹھایا گیا تھا۔ مگر یہ بڑے نامیاتی اجسام تھے جو ایسے مادے تیار کرنے کے قابل تھے۔ جوبیر (1877 Joubert) کے ساتھ خود پاسٹیور کا بھی مشاہدہ تھا کہ جب ہوا میں موجود بکٹیریا داخل کیے گئے تو جسم کے باہر کاشت کے ذریعے پیدا کیے گئے anthrax کے جرثومے تباہ ہو گئے تھے، اور اس پیغمبرانہ نوعیت کی فراست نے انھیں احساس دلایا کہ چھوت کی بیماریوں کے علاج کے لیے اس مشاہدے سے بڑی امیدیں پیدا کرنے کا معقول جواز تھا۔ پھر بھی، نامیاتی اجسام کے مختلف انواع کے درمیان جاری بقا کی مسلسل جنگ سے فائدہ اٹھانے میں بیس برس گزر گئے۔ ایمریخ (Emmench) اور لو (Loew) کے کیے ہوئے تجربات سے کچھ امید افزا نتائج نہیں نکلے تھے، کہ ان میں دل چسپی ہوتی، نہ ہی گراشیا (Gratia) اور ڈاتھ (Dath) وغیرہ کی کوششوں کو کامیابی نصیب ہوئی تھی۔ گویا، پاسٹیور کا خیال، اس برس کے انعام یافتہ کے لیے بچا رکھا گیا تھا۔

پروفیسر فلیمنگ کے مشاہدے، جنھوں نے پینی سلین (penicillin) کی دریافت کی طرف رہنمائی کی تھی، اب تقریباً کلاسیکی حیثیت اختیار کر گئے ہیں۔ 1928ء میں پیپ پیدا کرنے والے بکٹیریا پر تجربات کے دوران انھوں نے دیکھا تھا کہ ایک پھپھوند کے اطراف، اتفاق سے جس نے ان کی کاشت کو خراب کر دیا تھا، بکٹیریا کی آبادیاں مر کر گھل گئی تھیں۔ اس سے قبل فلیمنگ نے مختلف مادوں کا مطالعہ کیا تھا جو بکٹیریا کی نشو ونما میں مزاحم ہوتی ہیں، یعنی، وہ آنسو اور رال میں موجود لائیوزائم (lysozyme) نامی مادے تک پہنچ گئے تھے۔ اس لیے، ان کے اپنے اشاروں کے مطابق، وہ ہمیشہ ایسے تازہ مادوں کی تلاش میں رہتے تھے جو بکٹیریا کو روک سکتے، اور اس طرح وہ اپنی تازہ واردات کے مظاہر کی تفتیش میں زیادہ دل چسپی لینے لگے تھے۔ لہٰذا، پھپھوند کی کاشت کی گئی اور اس کو [گوشت اور مچھلی سے بنے] شوربے میں منتقل کر دیا گیا جس کی سطح پر سبز رنگ کی بالائی

سی پھیل گئی۔ ایک ہفتے بعد جب چھان کر اس بالائی کو الگ کیا گیا تو اس شوربے میں بیکٹیریا کو روکنے کا بہت تیز اثر پیدا ہو گیا تھا، جس کو 800-500 تک حل بھی کیا گیا تب بھی اس نے staphylococci [پیپ، آلودگی، اور زہریلے مادے پیدا کرنے والے بکٹیریا] کو بڑھنے سے روک دیا تھا؛ یعنی پھپھوندسے بنی اس بالائی نے شوربے میں ایک نہایت تیز اثر پذیر مادہ شامل کر دیا تھا۔ اس سے ثابت ہوا کہ اس کا تعلق Penicillium گروہ سے ہے یا brush mould سے، اس لیے پہلے اس شوربے کو، اور بعد میں خود اس مادے کو "Penicillin" کا نام دیا گیا۔ مگر جلد ہی احساس ہو گیا تھا کہ Penicillium کی بہت سے اصناف بالکل تشکیل نہیں پاتیں، اور ایک عمیق، مطالعے سے پتا چلا کہ وہ صنف جس نے فلیمنگ کے شوربے کو گندہ کر دیا تھا Penicillium notatum تھی۔ پہلی بار اس کو رچرڈ ویسٹ لنگ (Richard Westling) نے اپنے اس مقالے میں بیان کیا تھا، جو ڈاکٹر آف فلاسفی کی سند کے لیے لکھا گیا تھا اور اسٹاک ہوم کی یونی ورسٹی میں 1911ء کے خزاں کے موسم میں جس کا دفاع بھی کیا گیا تھا۔ فلیمنگ نے یہ بھی واضح کیا تھا کہ پینی سیلن مختلف قسم کے بیکٹیریا کی کاشت کے خلاف بہت موثر تھی، سب سے زیادہ ان کے خلاف جو coccus [شدید آلودگیاں پھیلانے والے اور پھوڑوں پھنسیوں کا باعث ہونے والے جراثیم] گروہ سے تعلق رکھتے تھے، ان میں وہ بھی ہوتے ہیں جو پیپ، نمونیا اور دماغی جھلیوں میں ورم (cerebral meningitis) کا باعث ہوتے ہیں، اور دوسری بہت سی اقسام، مثلاً (diphtheria)، anthrax اور gas gangrene کے خلاف بھی موثر ہوتے ہیں، مگر چوں کہ پینی سلین کی معتدل درجے کی خوراک دیے جانے بعد بھی کچھ عارضے بڑھتے ہی رہے، جیسے انفلوئنزا، ٹایفائڈ، تپ دق کے جراثیم، فلیمنگ نے کئی قسم کے بیکٹیریا کو علاحدہ کرنے کا ایک طریقہ نکال لیا تھا جن پر پینی سلین اثر نہیں کرتی تھی۔ انھیں مزید پتا چلا تھا کہ خون کے سرخ خلیے پر، جو عام طور سے بہت حساس ہوتے ہیں، پینی سلین اثر نہیں کرتی۔ چوہوں پر بھی اس کا اثر نہیں ہوتا تھا۔ اس معاملے میں پینی سلین دوسرے مادوں کے مقابلے میں بہت مختلف ہے، جن کو نامیاتی اجسام کے ذریعے پیدا کیا گیا ہو، جو یقینی طور پر بیکٹیریا کے لیے مضر پائے گئے تھے، ساتھ ہی بڑے اجسام کے خلیوں کے لیے بھی مضر تھے۔ اس کا بہت امکان تھا کہ پینی سلین دوا کے طور پر استعمال کی جا سکے گی، اور فلیمنگ نے اس کو معتدل کامیابی کے ساتھ آلودہ زخموں پر بھی استعمال کیا تھا۔

فلیمنگ کی دریافت کے تین برس بعد، بائیو کیمیا کے انگریز ماہرین کلٹر بک

(Clutterbuck)، لاویل (Lovell)، اور رایز سٹرک (Raistrick) نے خالص پیکر میں پنی سلین تیار کرنے کی کوشش کی تھی، مگر کامیابی نہیں ہوئی۔ انھوں نے اس امر کا تعین کر لیا تھا کہ یہ ایک حساس مادہ ہے، صفائی کے عمل کے دوران جس کا بیکٹیریا کش اثر زائل ہو گیا تھا۔ مختلف علاقوں سے بھی اس کی تصدیق ہو گئی تھی۔

پنی سلین شاید ایک نادیدہ مادہ ہی رہ جاتی۔ گو بائیو کیمیا کے ماہرین کے نزدیک دل چسپ رہتی مگر کسی بڑی اہمیت کی نہیں۔ اگر قابل احترام آکسفرڈ یونی ورسٹی کے Pathological Institute نے اس پر نظر کرم نہ کی ہوتی۔ اس طرح، اس پر دوبارہ کام شروع کیا گیا، جس کو بنیادی تحقیق کہا جاتا ہے۔ پروفیسر ہاورڈ فلوری نے، جنھوں نے اپنی توجہ چھوت کی بیماریوں کے خلاف جسم کی اپنی دفاعی قوتوں کے مطالعے کے لیے وقف کر دی ہے، اپنے ساتھیوں سمیت، lysozyme کا، جس ابھی ذکر کیا گیا ہے، مطالعہ کیا تھا اور جس کی فطرت پر روشنی ڈالنے میں کامیاب بھی ہو گئے ہیں۔ ماہر کیمیا ڈاکٹر ارنسٹ بورس چینن نے اس کی تفتیش کے آخری مراحل میں حصہ بھی لیا تھا، کہ جب وہ اپنے ساتھیوں کے ساتھ 1938ء میں دوسرے بیکٹیریا کش مادوں پر مشترکہ تفتیش کر رہے تھے تو، خوش قسمتی سے اس سلسلے میں انھیں پنی سلین کا خیال آ گیا تھا۔ یہ صاف ظاہر تھا کہ اس مادے کی خالص صورت میں تیاری میں بہت مشکلات آئیں گی، مگر اس امر کا بھی خیال رکھنا تھا کہ بیکٹیریا کے خلاف اس کا طاقت ور اثر کچھ کامیابی کا باعث ضرور ہوگا۔ اس کام کی منصوبہ بندی چینن اور فلوری نے کی تھی، اس کے پھیلاؤ کے باعث انھوں نے کئی پُر جوش ساتھیوں کو شامل کر لیا تھا، جن میں خصوصاً ابراہم (Abraham)، فلیچر گارڈنر (Gardener)، ہیٹلی (Heatley)، جیننگز (Jennings) آر-ایونگ (Orr-Eving)، سانڈرس (Saunders)، اور لیڈی فلوری (Lady Flori) کا نام لیا جا سکتا ہے۔ ہیٹلی نے پنی سلین ملے ہوئے ایک رقیق کی قوت کا تعین کرنے کا ایک آسان طریقہ دریافت کر لیا تھا، جس میں پنی سلین ملے ہوئے رقیق کا تجربہ گاہ میں تیار کیے ہوئے بیکٹیریا مخالف مادوں کی قوت سے، عام حالات میں، موازنہ کیا جاتا تھا۔ ثانی الذکر کی ایک cc میں پائی جانے والے پنی سلین کی مقدار کو Oxford unit کا نام دیا گیا تھا۔

اس وقت صفائی کے لیے کیے جانے والے تجربات کے دوران برتنوں میں بھرے خاص قسم کے غذائی رقیق میں اس پھپھوند کی کاشت کی گئی۔ اس تک پہنچنے والی ہوا کو روئی کے بنے فلٹر سے گزرنا ہوتا تھا۔ تقریباً ایک ہفتے بعد برتن کا مادہ اپنی قدر کے عروج پر پہنچ گیا، اور اس میں سے

جوہر کی کشید کا عمل کیا گیا۔ اس سلسلے میں اس مشاہدے کا بھی فائدہ اٹھایا گیا تھا کہ آزاد پینی سلین ایک تیزاب ہوتی ہے جو پانی کے بجائے مخصوص نامیاتی محلول میں زیادہ آسانی سے حل ہوتی ہے، جب کہ اس میں موجود نمکیات الکلائی پانی میں زیادہ آسانی سے حل ہوتے ہیں۔ اس لیے کاشت کا رقیق acidified ether یا amyl acetate کے ساتھ ہلایا مجلایا گیا، مگر چوں کہ پینی سلین پانی میں آسانی سے گھل گئی تھی، یہ عمل کم درجے کی حرارت میں کیا گیا تھا۔ اس طرح، جب اس کی تیزابیت تقریباً معتدل روعمل دینے گی تو اسے پانی کے محلول میں واپس ڈال دیا گیا۔ اس عمل سے بہت ساری آلودگیاں نکالی جاسکتی تھیں، اور جب کم درجے کی حرارت میں یہ محلول بخارات بن کر اڑ گیا تو ایک خشک اور مستحکم دوا کا حاصل کرنا ممکن ہوگیا تھا۔ اس کی طاقت تقریباً 40-50 یونٹ فی ملی گرام تھی اور 1/1,000,000 درجے کی آمیزش میں بھی staphylococci کی نشو ونما رک گئی تھی۔ اس طرح ایک فعال مادہ کامیابی سے concentrate کرلیا گیا تھا۔ اس طرح، یہ خیال کہ تقریباً خالص پینی سلین تیار کرلی گئی ہے خاصا قرین قیاس تھا، اور اسی انداز سے، بہت سے محققین دوسرے خالص حیاتیاتی مادے تیار کرنے کے قریب پہنچ گئے تھے۔ بعد کے تجربات نے، جو جدید بائیو کیمیائی وسائل کی مدد سے کیے گئے، ثابت کردیا تھا کہ ایسا نہیں ہوا تھا۔ درحقیقت، اس دوا میں، جس کا ابھی ذکر کیا جاچکا ہے، پینی سلین کا بہت کم فی صد پایا جاتا تھا۔ اب، جب کہ قلمی پیکر میں پینی سلین کی تیاری ممکن ہوگئی ہے، تو معلوم ہوا ہے کہ ایک ملی گرام میں تقریباً 1,650 آکسفرڈ یونٹ ہوتے ہیں۔ یہ بھی معلوم ہوا ہے کہ اور پیکروں میں بھی پینی سلین پائی گئی ہے، شاید جس کے اثرات مختلف ہوتے ہیں۔ حالیہ برسوں میں پینی سلین کی کیمیائی ساخت پر بھی روشنی ڈالی گئی ہے، اور اس کام میں چین اور ابراہم نے کامیابی سے حصہ لیا ہے۔

آکسفرڈ اسکول نے فلیمنگ کے اس مشاہدے کی تصدیق کردی تھی کہ پینی سلین صرف ذرا سی مضر ہے، اور انھیں معلوم ہوا تھا کہ خون اور پیپ میں موجودگی سے اس کے اثرات کم نہیں ہوتے۔ آلات ہضم میں یہ فوراً تباہ ہوجاتی ہے، مگر جلد کے نیچے یا بافتوں میں انجکشن کے بعد تیزی سے جسم میں جذب ہو جاتی ہے، اور گردوں کے ذریعے اس کا اخراج ہو جاتا ہے۔ بیمار افراد اور جانوروں میں اس کا اثر ہوگا، اور بغیر کسی تعطل کے اس کا استعمال جاری رہنا چاہیے، یا وقفے وقفے سے دیے جانے والے انجکشن کے ذریعے۔ جب کہ کچھ تجربات بتاتے ہیں کہ منہ کے ذریعے لیے جانے میں جو مشکلات ہیں، رفتہ رفتہ ان پر قابو پا لیا جائے گا۔ چوہوں کو پیپ پیدا کرنے والے

(pyogenic) یا gas gangrene سے لیے گئے بیکٹیریا کی بڑی خوراکوں سے آلودہ کرنے والے تجربات میں، جو پنسلین حساس ہوتے ہیں، ثابت کر دیا گیا ہے کہ اس کا مثبت اثر ہوتا ہے۔ پنسلین کے علاج سے نوے فی صد چوہے شفایاب ہو گئے، جب کہ جن کا علاج نہیں کیا گیا وہ مر گئے۔

جانوروں پر کیے جانے والے تجربات جدید ادویات کے سلسلے میں بہت اہم کردار ادا کرتے ہیں: اس میں شک نہیں کہ یہ یقینی طور پر تباہ کن ہوگا، اگر ہم صحت مند یا بیمار افراد پر دواؤں کے تجربات کرنے لگے، اس کا یقین کیے بغیر کہ جانوروں پر ان کے مضر اثرات زیادہ بڑے نہیں، ساتھ ہی یاد رہے کہ فائدہ مند نتائج کی پیش بینی کرنے کی کوئی معقول وجہ نہیں ہوتی، مگر انسانوں پر تجربات مایوسی کا باعث ہوسکتے ہیں، باوجود اس کے کہ جانوروں پر تجربات ٹھیک لگتے ہیں۔ پہلے تو ایسا محسوس ہوا تھا کہ پنسلین مضر ہے، اس لیے کہ اس کے استعمال سے بخار بڑھ گیا تھا۔ خوش قسمتی سے یہ دوا میں آلودگی کی وجہ سے ہوا تھا۔ بعد کی تیار کردہ دواؤں سے یہ ناگوار اثر نہیں ہوا۔

پہلے تجربات، جن میں بیمار افراد کو پنسلین دی گئی تھی، شاید اگست 1941ء میں کیے گئے تھے، اور امید افزا لگے تھے۔ مگر دوا کی کمی کی وجہ سے بہت سے لوگوں کا علاج، قبل از وقت، روکنا پڑ گیا تھا۔ پھر بھی، ریاست ہائے متحدہ کے ارباب اقتدار میں سرفلوری اس مادے کے بارے میں دلچسپی پیدا کرانے میں کامیاب ہو گئے تھے۔ اور بہت سے تحقیق کاروں کی محنت اور تعاون سے پنسلین کا خالص پیکر میں حصول اور اس کو بلور بت کی منزل تک پہنچانا ممکن ہو گیا تھا۔ گویا، بڑی مقدار میں پنسلین کی دستیابی ممکن ہو گئی اور اس کے میدان میں تجربات، اور شہریوں کے علاج کے ذریعے بھی، اس کی مزید تحقیق ممکن ہو گئی تھی۔ بہت سے مریض جن پر، ''الٹی ہو گئیں سب تدبیریں، کچھ نہ دوا نے کام کیا'' کے مصداق، شفا کے امکانات ختم ہو چکے تھے، یا جو بغیر کسی بہتری کے، مرض کی تکلیفات جھیل رہے تھے معجزانہ طور پر پنسلین کے علاج سے شفایاب ہونے لگے۔ ظاہر ہے کہ ایسے معاملات میں تجربے کار ڈاکٹروں کی تصدیق کو کم نہیں سمجھا جانا چاہیے، بلکہ ہمیں بیماریوں سے پیدا ہونے والی مشکلات پر غور بھی کرنا چاہیے۔ بقراط کا قول ''تجربہ گمراہ کن ہوتا ہے اور فیصلہ مشکل'' سچ بھی ہوسکتا ہے۔ لہٰذا، ضروری ہے کہ دوا کی بڑے مادے پر اس طرح جانچ کی جائے کہ اس کا اُن سے موازنہ کیا جاسکے جنھیں یہ دوا نہیں دی گئی ہو مگر ان پر دوسرے طریقہ ہائے علاج آزمائے جاچکے ہوں۔ ایسی تفتیش کی بہت سی مثالیں سامنے آئی ہیں۔ کئی چھوت کی بیماریوں پر، جیسے خون کی زہر آلودگی، دماغ کی جھلی میں ورم، gas gangrene، نمونیا، آتشک، سوزاک وغیرہ پر پنسلین

کے مثبت نتائج پائے گئے ہیں۔ یہ امر خاص توجہ کا باعث ہے کہ وہ مریض بھی پنسلین سے شفایاب ہوئے ہیں جن پر جدید سلفا ادویہ سے افاقہ نہیں ہوا تھا۔ ظاہر ہے کہ دوا کا اسی وقت اثر ہوتا جب اس کی معقول مقدار میں خوراکیں دی جائیں۔ دوسری جانب، تجربات نے بھی تصدیق کی ہے کہ پنسلین بہت سے امراض میں کارگر نہیں ہوتی، جیسے تپ دق، ٹائی فائیڈ بخار، پولیو مائی لائیٹس اور دوسری کئی چھوت کی بیماریاں۔ یعنی، پنسلین کوئی آفاقی نسخہ نہیں جو ہر طرح کی بیماری پر کارگر ہو، مگر بہت سی بیماریوں میں اس کا قابل قدر اثر دیکھا ضرور گیا ہے۔ اور خارج از امکان نہیں کہ پنسلین پر تجربات کی رہنمائی سے ایسی نئی دوائیں تیار کی جائیں گی جو پنسلین کے مقابلے کی، یا کئی معنوں میں اس سے بہتر بھی ہو سکتی ہیں۔

کسی دوا کی قدر و قیمت کا اندازہ لگانے کے لیے چار برس کا عرصہ کافی نہیں ہوا کرتا۔ مگر، ان چند برسوں میں پنسلین پر کیے جانے والے تجربات کو اکٹھا کیا گیا ہے، عام حالات میں جن کے لیے شاید کئی عشرے لگ جاتے۔ لہٰذا، اس میں کسی قسم کا شبہ نہیں کہ فی الحال پنسلین کی دریافت اور چھوت کی بیماریوں میں اس کی شفائی خصوصیات، جس کے لیے اس برس کا نوبیل انعام دیا جا رہا ہے، طبی سائنس کی تاریخ میں بڑی اہمیت کی حامل ہیں۔

سر الیگزانڈر فلیمنگ، ڈاکٹر چین اور سر ہاورڈ فلوری!

پنسلین کی دریافت کی کہانی دنیا بھر میں پھیل چکی ہے۔ یہ ایک عظیم، مگر مشترکہ مقصد میں، سائنسی طریقوں کے تعاون کی شاندار مثال پیش کرتی ہے۔ ایک بار پھر اس عمل نے بنیادی تحقیق کی بنیادی اہمیت کو اجاگر کیا ہے۔ اس کی ابتدا خالص منطقی تفتیش تھی، جس نے ایسے، نام نہاد، حادثاتی مشاہدے کی طرف رہنمائی کی ہے۔ اس نے ہمیں ایک مرکزہ فراہم کر دیا ہے جس کے اطراف ایسی دوا کی بلو رسازی ممکن ہوئی ہے، دنیا کی تاریخ میں جس کی مثال نہیں ملتی۔ بائیوکیمیا بیکٹیریائی علوم، اور طبی تحقیق کے جدید انداز کے مشکل طریقوں کے استعمال سے ہی یہ کام ممکن ہوا ہے۔ اس میں آنے والی بے شمار رکاوٹوں کو دور کرنے میں نہ صرف بہت سے اداروں کے تعاون کی ضرورت تھی، بلکہ غیر معمولی سائنسی پُرجوشی، اور ایک خیال پر پورا یقین بھی ضروری تھا۔ ایسے وقت میں، جب آدمی کی ایجادات سے انسانیت کی مکمل تباہی کے امکانات بڑھ رہے ہیں، جیسا تاریخ میں کبھی دیکھا نہیں گیا ہے، پنسلین کی تیاری اس امر کا نہایت شاندار اظہار ہے کہ انسانی جوہر قابل زندگی کو بچانے اور بیماریوں سے مقابلہ کرنے کی بھی ویسی ہی حیرت انگیز صلاحیت رکھتا ہے۔

کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کی جانب سے، جدید ادویات کے میدان میں آپ کے قابلِ قدر اضافے پر، میں آپ کو دلی مبارک باد پیش کرتا ہوں، اور آپ سے درخواست ہے کہ جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے 1945ء کے نوبیل انعامات برائے فعلیات وادویات وصول فرمایئے۔

سر الیگزانڈر فلیمنگ کا ضیافت سے خطاب*

جلالت مآب، خواتین وحضرات!

نہ جانے کب سے میں لوگوں کو نوبیل انعام دیے جانے کے بارے میں پڑھتا رہا ہوں۔ میں ہمیشہ ان افراد کو ایسے بالادست درجے کے لوگ سمجھتا تھا، میرے لیے جس کا تصور بھی ممکن نہیں تھا۔ اور اب، اچانک، میں خود کو بھی اسی درجے پر فائز پا رہا ہوں اور سوچ رہا ہوں کہ واقعی، کیا یہ لوگ اتنے مختلف ہوتے ہیں؟

کیا ان لوگوں نے یہ امتیاز- جو کسی بھی سائنس داں کے لیے عظیم ترین امتیاز ہوتا ہے- عمیق خیال کے ذریعے حاصل کیا ہے، یا اس میں مقدر کی دیوی جی نے بھی کوئی کردار ادا کیا ہے؟

ہم سب جانتے ہیں کہ سائنس کی تمام عظیم دریافتوں میں اتفاق، خوبی تقدیر یا نصیب نے- آپ اسے جو چاہیں کہہ لیں- ایک معقول کردار ادا کیا ہے۔ پتا نہیں ایسے کتنے سائنس داں ہیں جنھوں نے کوئی چیز دریافت کی ہے مگر یہ نہیں بتایا ہے کہ یہ کس طرح حاصل ہوئی ہے۔ ہمیں علم تو نہیں، مگر بہت سے معاملات میں ایک اتفاقیہ مشاہدہ تھا جس نے ان کو اس راستے پر ڈال دیا تھا جو آخر کار انھیں ایک ترقی یافتہ علم اور مشق کی جانب لے گیا۔ حیاتیاتی سائنس کے معاملے میں واقعی یہ ایک حقیقت ہے، اس لیے کہ ہم زندہ میکانزم پر کام کرتے ہیں، جس کے بارے میں ہمارے علم میں بہت بڑے رخنے موجود ہوتے ہیں۔

میں آج پنسلین کے طفیل یہاں موجود ہوں، اور جو کچھ میں کہہ رہا ہوں، شاید پنسلین کی کہانی اس کا بہترین اظہار ہے۔

35 برس قبل Salvarsan کی ایجاد کے بعد سے میں بھی کیموتھیراپی اور اینٹی سیپٹکس (antiseptics) میں دل چسپی لیتا رہا ہوں، مگر درحقیقت میں ماہر ماموِنیات ہوں اور میرا کام تقریباً اسی شعبے تک محدود رہتا ہے۔ 1922ء میں تقریباً اتفاق سے میں نے lysozyme دریافت

کر لیا تھا جو نہایت دل چسپ antibiotic میں سے ایک تھا۔ مجھے lysozyme کی غیر معمولی بیکٹیریا کش طاقت - ایک خمیر جو ہماری عام قسم کی خلیاتی رطوبتوں، خاص کر، آنسو- میں نظر آ گئی تھی۔ بد قسمتی سے lysozyme بہت تیز اثر کرتا ہے مگر، طبی اعتبار سے، غلط قسم کے خورد جراثیم پر، جو انسان میں آلودگی پیدا نہیں کرتے۔ اس کے اپنے استعمال تو تھے، مگر یہ میرے اور میرے ساتھیوں سر ہاورڈ فلوری اور ڈاکٹر چین کے لیے اس نوبل انعام میں شرکت کا باعث ہوا ہے۔

پھر یوں ہوا کہ حادثاتی طور پر آلودگی کی وجہ سے کاشت کی ایک رکابی میں پھپھوند لگ گئی۔ اس حادثے نے مجھے کسی اور پٹری پر چلا دیا۔ میں جو کام کر رہا تھا، اس میں پھپھوند یا antiseptics وغیرہ کا کوئی کام ہی نہیں تھا۔ اگر میں ایسی ٹیم میں ہوتا، جو اسی موضوع پر کام کر رہی ہوتی تو ذاتی طور پر مجھے اس حادثے کو نظر انداز کرنا پڑتا اور اپنی ٹیم کے ساتھ کام جاری رکھنا ہوتا، جس کے نتیجے میں پنی سلین کا کہیں ذکر بھی نہ ہوتا، جس کی وجہ سے میں اس نوبل انعام کا حق دار بنا ہوں، مگر یہ میری ہی خوش قسمتی نہیں - دنیا بھر کی خوش قسمتی ہے- کہ میں نے تحقیق کے اس راستے کو ترک کر دیا جس پر میں کام کر رہا تھا، اور ایک اور پٹری پر چل پڑا جسے میرے مقدر میں لکھ دیا گیا تھا۔

میں نے آلودگی پیدا کرنے والی پھپھوند کو علاحدہ کیا۔ اور اس نے ایک بیکٹیریا کش بنا دیا، جس کا میں نے پنی سلین نام رکھ دیا۔ میں نے جہاں تک ممکن ہو سکا تھا، ایک ماہر بیکٹیریا کی طرح اس کا مطالعہ کیا۔ پھر مجھے ایک اشارہ سا مل گیا تھا کہ کچھ اچھا ہونے والا ہے، مگر مجھے معلوم نہیں ہو سکا کہ کتنا اچھا ہوگا، اس لیے کہ میرے پاس کوئی ٹیم نہیں تھی، بالخصوص کیمیا کی ماہر ٹیم، تا کہ پنی سلین کی تیاری عمل میں آ سکتی۔

ایسا دس برس بعد ہوا کہ آکسفورڈ میں فلوری اور چین سے مل کر ایک ٹیم بن گئی جو پنی سلین کے حیرت ناک کیمیائی علاج کی صفات کا مظاہرہ کرنے میں کامیاب ہو گئی۔

ایک بار پھر قسمت کام آ گئی، کہ یہ نتائج اس وقت اخذ ہوئے جب عالمی جنگ شروع ہو چکی تھی، اور ایسے حالات میں عام معاشیاتی سرگرمیاں رُک گئی تھیں اور بڑے پیمانے پر اس دوا کی تیاری شروع ہو چکی تھی، جو امن کے زمانے میں کبھی نہ ہو پاتی۔ نتیجہ یہ ہوا کہ نا قابلِ تصور کم وقت میں تیاری کی مشکلات پر قابو پا لیا گیا ہے، اور اب پنی سلین بڑے پیمانے پر تیار ہو رہی ہے۔

میں پنی سلین کو دو طریقوں سے استعمال کرنے کی کوشش کرتا رہا ہوں۔

جب کسی مخصوص موضوع پر کوئی گروہ کام کر رہا ہوتا ہے تو بنیادی طور پر کسی نئی شے کو اس

وقت تک ہاتھ نہیں لگایا جاتا جب تک کہ اصل ہدف حاصل نہیں ہو جاتا۔ مگر جب ایک اشارہ مل چکا ہو تو اس کی دریافت کو مکمل کرنے کے لیے گروہی کوشش ضروری ہوتی ہے۔

مزید یہ کہ دریافت میں قسمت کا سب سے زیادہ دخل ہوتا ہے۔ یہ قسمت ہی تھی جس نے 1928ء میں میری کاشت کی رکابی کو آلودہ کر دیا تھا۔ یہ چین اور فلوری کی قسمت تھی کہ 1938ء میں بجائے دوسری antibiotics کے، انھوں نے پنسلین پر تفتیش کی تھی۔ اور یہ بھی قسمت ہی تھی، جس نے اس کام کے لیے ایسا وقت چنا تھا جو جنگ کے زمانے میں بار آور ہو رہا تھا، جب پنسلین کی زیادہ ضرورت تھی۔

ہو سکتا ہے کہ جب ہم خود کو آقا سمجھ رہے ہوں، اُس وقت ہم محض شطرنج کے پیادے ہوں، جنھیں کوئی عظیم طاقت زندگی کی بساط پر آگے پیچھے چلا رہی ہو۔

شکریہ!

○

جوزف اِرلانِگر/ ہربرٹ ایس گاسر[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: اکہرے اعصابی ریشوں کی اعلیٰ درجے کی ممیّز کارکردگی سے متعلق ان کی دریافتوں کے لیے

تین عظیم برقی فعلیاتی دریافتیں، اعصابی فعلیات کے باب میں ہمارے علم کی سنگِ میل کہی جا سکتی ہیں۔ پچھلی صدی کے وسط میں، جب الفریڈ نوبل نے اپنی تمام دولت دنیا کے حوالے کر دی تھی، اس سے بہت عرصہ پہلے ڈوبوا ریماں (Du Bois-Reymond) نے واضح کر دیا تھا کہ اعصابی لہر ایک منفی برقی لہر ہوتی ہے جس کی اعصابی ریشے کے ذریعے ترسیل ہوتی ہے۔ ہیم ہولٹز (Helmholtz) نے پہلی بار عصبیے کے تنے میں توسیع کی اوسط رفتار کی پیمائش کی تھی۔ دوسری عظیم دریافت، جس کے باعث اُسے 1932 کے انعام میں شراکت ملی تھی، ایڈرین (Adrian) کا مشاہدہ تھا کہ ایسی لہروں کے سارے سلسلے حیاتی اعضا اور اعصابی خلیے خارج کرتے ہیں۔ ہر انفرادی ریشے میں اعصابی لہر مستقلاً ایک پیمائش کی ہوتی ہے، مگر اس سے پیدا ہونے والا ہیجان جتنا

1. Joseph Erlanger, Herbert S. Gasser, USA - 1946

2. Professor R. Granit (پروفیسر گرانیت کی مندرجہ بالا تقریر، ذرائع ابلاغ پر نشر کی گئی تھی)

طاقت ور ہوتا ہے، عصبیے میں دوڑنے والی لہر کا ارتعاش اتنا ہی زیادہ ہوتا ہے۔ اعصابی خلیے ایک دوسرے سے مشین گن فائر کی طرح ترسیل اطلاعات کرتے ہیں۔ طبعیات کے نقطۂ نظر سے میکانزم کا اس طرح بیان ناکافی، مگر ذہن کو منور کردینے والا ہوتا ہے۔ اگر ان لہروں کی آواز کو بڑھا کر لاؤڈ اسپیکر پر نشر کیا جاسکے تو یہ مشین گن فائر کی طرح ہی سنائی دے گی۔

1907ء میں سوئیڈن کے ماہر علم فعلیات گستاف گوتھلن (Gustaf Göthlin) نے خیال ظاہر کیا تھا کہ پتلے اعصابی ریشوں کے مقابلے میں موٹے ریشوں میں برقی لہروں کی رفتار تیز ہوتی ہے۔ اس نظریے کی بنیاد ڈبلیو تھامپسن (W. Thompson) کا برقی تار میں لہروں کی رواں کا فارمولا تھا۔ اس مفروضے نے پہلے سے معلوم فعلیاتی حقیقت کی یہ تشریح کی تھی کہ عصبی تنے کے انفرادی اعصابی ریشوں کا اگر آڑے زاویے سے مطالعہ کیا جائے تو یہ مختلف نظر آئیں گے۔ کچھ ریشوں کا قطر 0.001 ملی میٹر سے بھی کم ہوتا ہے، جب کہ دوسرے 0.002 سے ذرا زیادہ بڑے ہوتے ہیں۔ لا پیک (Lapicque) اور اس کے ساتھیوں نے 1913ء کے بعد کئی مقالے شائع کیے تھے جن میں اس کے بالواسطہ ثبوت پیش کیے گئے تھے۔ ان غیر معمولی مقالوں کے ایک سلسلے میں۔ غیر معمولی اس لیے کہ ان میں تکنیک اور نئی اطلاعات کا ایک خزانہ پیش کیا گیا تھا۔ ارلانگر اور گاسر نے اس مفروضے کو سچ ثابت کردیا تھا۔ جیسا کہ اکثر ہوتا آیا ہے، تجرباتی سائنس میں وضاحت اور نفیس تکنیکی ترقیات کے لیے اضافی قدم ضروری ہوتے ہیں جو بڑی اور بامعنی وسعت کی تجرباتی کشادگی کی خبر دینے والے ہوتے ہیں۔ بظاہر سادہ تاروں میں بھی بلند درجے کی تفریق پائی جاتی ہے۔ چوں کہ اعصابی ریشے اعصابی خلیوں کی توسیع گردانے جاتے ہیں، یہ نتائج بلند درجے کے مراکز، جیسے دماغ اور حرام مغز کی فعلیات کے لیے یقینی طور پر اہم ہوں گے۔ ارلانگر اور گاسر کے کام کی خصوصیت کا اندازہ لگانے میں اس حقیقت پر خصوصی غور کیا جانا چاہیے۔

ارلانگر اور گاسر نے واضح کیا ہے کہ رفتارِ ترسیل کے مطابق، اعصابی ریشوں کو تین اہم گروہوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے، جس کے پہلے گروہ کو مزید ذیلی گروہوں میں بھی تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ پستان رکھنے والے اجسام کے سب سے موٹے ریشے، A-fibres، 5 سے 100 میٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے لہروں کی ترسیل کرسکتے ہیں، جب کہ سب سے پتلے ریشے کی، جس کو C-fibre کہا جاتا ہے، ترسیل کی رفتار 2 میٹر فی سیکنڈ ہوتی ہے۔ ان دو گروہوں کے درمیان B-fibres نامی ریشے ہوتے ہیں جن کی ترسیل کی رفتار 3 سے 14 میٹر فی سیکنڈ ہوتی ہے۔ رفتار کے معاملے میں اعصابی

ریشوں کی بے شمار خصوصیات مختلف ہوتی ہیں، مثال کے طور پر، لہر کا دورانیہ، اس کے بڑھنے کی شرح، اس کی ناپ، ہر لہر کے بعد ہیجان کے انعطاف کی مدت، ہیجان کی آخری حد، عصبیے پر دباؤ کے خارج ہونے کی حساسیت، مختصراً یہ کہ صفات کی ایک صف ہے جو لہر کی ترسیل سے منسلک ہوتی ہے، ان سب کا متوازی انداز میں مختلف ہونا ضروری نہیں ہوتا۔ ارلانگر اور گاسر نے یہ بھی دکھایا کہ تین ریشوں پر مشتمل بلند درجے کا تفریق شدہ نظام حرام مغز سے اندر باہر جانے والے ریشوں پر، جن کو حسی اور حرکت کرنے والی جڑیں کہا جاتا ہے، کس طرح تقسیم ہوتا ہے۔ درد کا شعور بہت نازک، آہستہ ترسیل کرنے والے ریشوں، عضلاتی حس اور تیز ترسیل کرنے والے ریشوں کے لمس سے ہوتا۔ تیز ریشوں کے ذریعے ہونے والی حرکت میں جسم کے عضلات بھی شامل ہو جاتے ہیں۔

دماغ اور حرام مغز دونوں میں اعصابی خلیوں کے تعاون کے لیے لہروں کا وقت کا تناسب بنیادی اہمیت کا حامل ہوتا ہے۔ لہروں کی آمد کے وقت میں 0.005-0.001 سیکنڈ کے فرق کا مطلب ہوتا ہے کہ ان کے آگے جانے کا مخصوص راستہ یا تو کھلا ہوگا یا بند ملے گا۔ اس قسم کے مسائل ان میدانوں میں تجربات کے پروگرام سے متعلق ہوتے ہیں۔

ارلانگر اور گاسر کی قابل تعریف تکنیک نے انھیں جلد ہی نئی دریافتوں کے راستے سے روشناس کرا دیا تھا جو ہیجانیت میں ان تبدیلیوں سے متعلق تھا جو کسی عصبیے کے چوراہے پر ہوتی ہیں جس پر لہریں پہنچتی ہیں۔ ایسے حلقے میں ایک یا کئی لہروں کا پہنچنا ہیجان میں آہستہ آہستہ تبدیلیوں کے بعد ہوتا ہے جو برقی امکانی طاقت میں آہستہ تبدیلی سے منسلک تھیں، گاسر نے جن کا تفصیل سے مطالعہ کیا تھا۔ ہیجان کی یہ تبدیلیاں بعد میں آنے والی لہروں کو بڑھاتی یا دباتی ہیں۔ ایسے after-potentials پہلے بھی دیکھے گئے ہیں مگر گاسر اور ان کے ساتھیوں نے اپنے خود مختار کردار کا مظاہرہ کیا اور دکھا دیا کہ تین مختلف قسم کے ریشوں میں وہ مختلف انداز سے پیش آتی ہیں۔ ایک نئے گروہ نے مختلف نوعیت کے کام کے لیے اعصابی ریشوں کی بلند درجے کی تفریق کے شعوری حقیقتوں کی حمایت کی تھی۔ مرکزی نظام اعصاب کی فعلیات خاص اہمیت رکھتی ہیں۔ آہستہ آہستہ ہونے والی تبدیلیوں کے ساتھ ہیجان اور رکاوٹ کے درمیان عمل اس علاقے کی نمایاں خصوصیت ہوتی ہے۔ ارلانگر اور ان کے ساتھیوں نے خود کو، مستقل برقی کرنٹ کے ذریعے اعصاب میں ہیجانی تبدیلیوں کے تجربے کے لیے وقف کر دیا تھا۔ ان کی دریافتوں میں سب سے اہم یہ اظہار تھا کہ بہت سے معاملات میں حسی اعصاب حرکت کرنے والے اعصاب سے مختلف ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر،

حسی اعصاب میں ہیجان کے thresholds کم درجے کے ہوتے ہیں اور یہ حرکت پیدا کرنے والی اعصابی لہروں کی پیداوار میں کم درجے کی رکاوٹ پیدا کرتے ہیں۔ اعصابی ریشوں کے درمیان تفریق کے اس نئے اضافے کے دوررس نتائج ہوتے ہیں۔

آج جب ارلانگر اور گاسر اکہرے اعصابی ریشوں کی بلند درجے کی تفریق سے متعلق اپنی دریافتوں کے لیے 1944ء کا نوبیل انعام برائے فعلیات و ادویات وصول کر رہے ہیں، یہ کہا جاسکتا ہے کہ ان کی کامیابی [قانون اور انصاف، اِلقا، تمدن، ہمت، دانش، منصفانہ جنگ جوئی، ریاضی، طاقت، حکمتِ عملی، فنون اور صنعت کی دیوی۔ مترجم] Pallas Athene کی پیدائش کی طرح مستحکم اور بکتر بند پیدا نہیں ہوئی تھی، مگر جب تک کہ پہلے نتائج نے ان کو key-word فراہم نہیں کر دیا تھا (کہ ایک دریافت کے بعد دوسری دریافت تیزی سے اس کا پیچھا کرتی ہے) دنیا بھر میں ان کے ساتھیوں کو یہ احساس نہیں ہوا تھا کہ اعصابی فعلیات کے بطن سے ایک عظیم نظریہ پیدا ہو چکا ہے۔ اس نظریے کا انحصار ان بنیادی حقیقتوں پر ہے جن پر بیرونی اور مرکزی اعصابی نظام کے مستقبل کی عمارت کی تعمیر ہوگی۔

ہربرٹ ایس گاسر کا ضیافت سے خطاب٭

عزت مآب، خواتین و حضرات!

اس لمحے کی سرشاری اسی صورت میں زیادہ ہو سکتی تھی، اگر اس گروہ کے افراد کو بھی، میں جس کا ایک رُکن ہوں، میرے ہمراہ آج اس تقریب میں شامل ہونے کی دعوت ہوتی، تا کہ وہ اپنے ساتھ ریاست ہائے متحدہ کا پیغامِ دوستی بھی لاتے۔ یہاں آنے کی ان کی تمنا میری تمنا سے کسی طرح کم نہیں ہو سکتی۔

آج سے ایک برس قبل ہم سب نے اپنے ملک میں ہونے والی ایک غیر معمولی تقریب میں، جو دنیا کے ابتر حالات کے باعث نیو یارک میں منعقد کی گئی تھی، شرکت کی تھی، جس میں ہمارے ملک کے چھ باشندوں کو ایک ساتھ ان کے نوبیل انعامات دیے گئے تھے۔ تمام تر احترام کے ساتھ، سویڈن کے جلالت مآب شاہ کی جانب سے ریاست ہائے متحدہ میں سویڈن کے وزیر نے ایک ظہرانے میں انعامات تقسیم کیے تھے جس کا اہتمام امریکی-اسکینڈی نیویائی فاؤنڈیشن نے کیا تھا۔

دنیا بھر میں نوبیل کمیٹی کے فیصلوں کا اتنا احترام کیا جاتا ہے کہ قومی شادمانی کے عنصر کی

غیر موجودگی کے لیے کسی قسم کا بھی بہانہ نہیں تراشا جا سکتا۔ جس امر نے اس تقریب کو ایک نا قابل فراموش واقعہ بنا دیا تھا، وہ بہت مختلف نوعیت کا تھا۔ اس میں ایسے تار چھیڑے گئے تھے جن میں ہمارے اور آپ کے ملک کے درمیان اکتساب علم سے باہمی محبت، برداشت، آزادی اور امن سے ہمدردی کے ارتعاشات کی گونج بر آمد ہو رہی تھی۔ اور ان میں خیر سگالی کے اونچے سُر بھی تھے، جنھوں نے جنگ سے تباہ دنیا کے کانوں میں اس بین الاقوامی آورش کی حمدیہ مناجات کی غنائیت گھول دی تھی، الفریڈ نوبیل نے جس کے لیے اپنی زندگی اور اپنی دولت وقف کر دی تھی۔

یہ بھی ایک مسرت بھرا اتفاق ہی تھا کہ ریڈیو کے ذریعے میرے چار ساتھیوں کے اور اپنے تشکر کے اظہار کے لیے قرعہ فال میرے نام نکلا تھا۔ آپ کو یاد ہوگا کہ اس تقریب میں ڈنمارک کے پروفیسر ڈام (Dam) بھی شریک تھے۔ جب استقبالیہ کمرے میں لاؤڈ اسپیکر پر عزت مآب ولی عہد بہادر اور پروفیسر سیڈ برگ (Svedberg) کے پیغامات تہنیت آنا شروع ہوئے تو ہمیں سویڈن اپنے بہت قریب محسوس ہوا تھا۔ پھر بھی، پروفیسر سیڈ برگ کے الفاظ کے بعد ہم سب کو شدید احساس ہوا تھا کہ ہم جو کچھ کہنا چاہتے تھے، اور بہتر طریقے سے کہا جا سکتا تھا اگر ہمیں آپ کا ہاتھ پکڑ کر اپنی ممنونیت کے الفاظ ادا کرنے کا موقع ملتا۔

ان تقریبات میں شمولیت کی دعوت کے ذریعے ہماری خواہشات کو اطمینان نصیب ہوا ہے۔ مگر اب، جب کہ میں اس جگہ موجود ہوں، اور دل باتیں کرنا چاہ رہا ہے، تو اس کو الفاظ نہیں مل رہے ہیں۔ اس لیے میں نہایت سادگی سے کہتا ہوں۔ آپ کا شکریہ!

○

ہنرِک کارل پیٹر ڈام/ ایڈورڈ ایڈلبرٹ ڈوئزی[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: (۱) ہنرک کارل پیٹر ڈام: وٹامن K کی ان کی دریافت کے لیے
(۲) ایڈورڈ ایڈلبرٹ ڈوئزی: وٹامن کی کیمیائی ساخت کی دریافت کے لیے

اس برس کا نوبل انعام برائے فعلیات و ادویات، انجمادِ خون (clotting of blood) سے متعلق نظریاتی اور عملی اعتبار سے اہم دریافتوں کے لیے دیا گیا ہے۔ ڈنمارک کے تفتیش کار ہنرک ڈام کو 1943ء کا نصف انعام نام نہاد وٹامن K کی دریافت کے لیے؛ اور اس کا دوسرا نصف امریکی تفتیش کار ایڈورڈ ڈوئزی (Edward Adelbert Doisy) کو اس وٹامن کی خالص ترتیب، اس کی کیمیائی ساخت کے تعین اور مصنوعی طریقے سے پیداوار کے لیے دیا گیا ہے۔

1929 میں کوپن ہیگن کے حیاتیاتی انسٹی ٹیوٹ میں ڈام مرغی کے چوزوں کے تجرباتی مطالعے پر متوجہ تھے جن کو بے انتہا کم چربی کی غذا دی جاتی تھی۔ تفتیش کے دوران انھوں نے دیکھا کہ کبھی کبھی چوزوں کے جسم کے مختلف حصوں میں جریانِ خون ہوتا تھا، اور ان میں سے کسی کے خون

1. Henrik Carl Peter Dam, Danmark - Edward Adelbert Doisy, USA - 1943
2. Professor A. Lichtenstein

کا انجماد عام طریقے کے بجائے ذرا دیر میں ہوتا ہے۔ 1931ء اور 1933ء میں بھی (Roderick, Holstاور Halbrook) ایسے ہی مطالعے کیے گئے تھے۔ ڈام نے پہلے تو فرض کیا کہ یہ scurvy، یعنی، وٹامن C کی کمی کی وجہ سے ہوسکتا ہے، مگر بعد کی جاری تفتیش سے پتا چلا کہ تجرباتی جانوروں کے جریانِ خون کو نہ یہ وٹامن روک سکتے ہیں نہ کولیسٹرین (cholesterin)۔

شونن ہائیڈر (F. Schønheyder) کے تعاون سے کام کے دوران 1934ء میں ڈام نے دیکھا کہ گانجے کے بیج (hempseed) کو غذا میں ملانے سے خون کا جریان رُک گیا تھا۔ اس مشاہدے نے ان کو اس نتیجے پر مجبور کیا کہ گانجے کے بیج میں ایسا کوئی مادّہ ضرور ہوگا جس میں کچھ اقسام کے جریانِ خون سے محفوظ رکھنے کی صلاحیت ہوگی۔ اس مادّے کو، جو انجمادِ خون کے لیے ضروری پایا گیا تھا، ڈام نے انجماد کرنے والا وٹامن یا وٹامن K کا نام دیا ہے۔ ڈام کو یہ بھی پتا چلا تھا کہ وٹامن صرف نباتی سلطنت ہی کا حصہ نہیں ہوتے، جیسے، کرم کلا، ٹماٹر، سویا کے بیج اور سر برگہ سبزے (lucerne) کے بیج، بلکہ حیوانوں کے کچھ اعضا، بالخصوص جگر، میں بھی پائے جاتے ہیں۔ تقریباً ایک ہی وقت میں، ڈام اور امریکی تحقیق کار المکوئسٹ (Almquist) کو یہ بھی علم ہوا کہ یہ سرگرمی non-saponifiable lipoid fraction[صابن سازی کے قابل نہ ہونے والے چربی جیسے مادّے کی علاحدگی] کے بعد ہوتی ہے۔ 1938ء میں المکوئسٹ اور اس کے ساتھیوں کے مشاہدے کے مطابق آنتوں میں موجود بیکٹیریا بھی وٹامن K تیار کرتے ہیں۔ جسم میں اس وٹامن کی ضرورت یا تو غذا سے پوری ہوتی ہے یا آنتوں میں ہونے والی قدرتی پیداوار سے۔

کسی زخم میں انجمادِ خون، ایک طویل سلسلے کے عمل کا نتیجہ ہوتا ہے۔ انجمادِ خون کے دوران سب سے پہلے fibrin سے ایک بہت مہین جالی تیار ہوتی ہے۔ Fibrin خون میں موجود دودھیا رنگ کے ایک لچک دار اور ناقابلِ حل پروٹین fibrinogenاور thrombin کے درمیان ایک کیمیائی خمیرے کے عمل سے تیار ہوتا ہے۔ جب کہ prothrobmin نامی مادّہ جو جگر میں بنتا ہے thrombin تیار کرتا ہے۔ اور چوں کہ وٹامن K کی کمی سے prothrombin نابود ہوجاتا ہے، تو thrombin بھی دستیاب نہیں ہوتا۔ اس کے نتیجے میں fibrinogen کی fibrin میں تبدیلی نہیں ہوپاتی جو انجمادِ خون کے عمل میں جالی بنانے کے لیے ضروری ہوتا ہے۔

مختلف ممالک، بالخصوص ڈنمارک اور امریکا میں، ڈام اور کئی تحقیق کاروں کی تفتیش سے پتا چلا ہے کہ آدمیوں میں بلکہ نوزائیدہ بچوں میں بھی prothrombin کی کمی جگر اور آنتوں سے پوری

ہوتی ہے، اور یہ بھی کہ یہ وٹامن کے استعمال سے بھی پوری کی جاسکتی ہے۔

ان تحقیقات کے ساتھ ساتھ دوسرے طریقوں سے بھی وٹامن K کی ساخت کے بارے میں معلومات حاصل کی گئی ہیں۔ 1938ء میں ڈام نے سہ برگہ سبزے سے نکالے گئے تیل میں بڑی مقدار میں وٹامن K دریافت کیا تھا۔ بعد میں انھوں نے سوئس تحقیق کاروں کے ایک گروہ سے شراکت میں کام کیا، جس کی سربراہی کیمیاگر اور وٹامن کے معروف ماہر کارر (Karrer) نے کی تھی، جن کو 1937ء کا نوبیل انعام برائے کیمیا دیا جاچکا ہے۔ امریکا میں اس مسئلے پر کئی سربرآوردہ بائیو کیمیائی تجربہ گاہوں میں غور کیا گیا ہے اور وٹامن K کے معمے کو حل کرنے کی کوششیں کی گئی ہیں۔

1943ء کے دوسرے انعام پانے والے ایڈورڈ ڈوزی جو پہلے سے ہی دنیا کے معروف ترین ماہرِ کیمیا مانے جاتے تھے، پہلے شخص تھے جو اس ہدف تک پہنچے۔ اپنے شریک ساتھیوں کے ساتھ 1939 میں وہ سہ برگہ سبزے کے بیج اور مچھلی کے گوشت سے، بلور ریں پیکر میں، دوقسم کے وٹامن K1 اور K2 تیار کرنے میں کامیاب ہو گئے۔ اسی برس ڈوزی نے اعلان کیا تھا کہ اپنے ساتھیوں کی مدد سے وہ نہ صرف وٹامن K کی ساخت کا تعین کرنے میں کامیاب ہوگئے ہیں بلکہ انھیں یہ بھی پتا چل گیا تھا کہ یہ مادہ naphthoquinone کا خارج کیا ہوا ہوتا ہے۔ انھوں نے اس کو مصنوعی طریقے سے اپنی تجربہ گاہ میں بھی تیار کرلیا تھا جو بالکل قدرتی وٹامن جیسا تھا۔ انھی دنوں امریکی تحقیق کاروں نے بھی اس مادّے کو تیار کرلیا تھا۔ اس تیاری سے اس کے طبی استعمال میں بہت سہولت پیدا ہوگئی۔

دراصل، ہمیں جلد ہی معلوم ہوگیا تھا کہ انسانوں میں جریانِ خون کی بیماری کے علاج میں اس کی بڑی اہمیت ہوگی۔ جگر اور معدے میں پتا لے جانے والی نالیوں اور یرقان کی بیماریوں میں جریانِ خون کے خطرات ہوتے ہیں اور چوں کہ یہ prothrombin کی کمی کی وجہ سے ہوتا ہے، اس لیے اس کا وٹامن K سے علاج کیا جاسکتا ہے۔ اس طرح اس مرض کے جراحی سے علاج کے خطرات کم ہوگئے۔ آنتوں سے وٹامن کی پیداوار نہ ہونے کی وجہ سے آنتوں کی کچھ بیماریوں میں بھی جریانِ خون کا امکان ہوتا ہے۔ ایسے سارے امراض کا علاج بھی آسان ہوگیا۔

بچوں میں جریانِ خون کو روکنے میں جو مشکلات ہوتی تھیں ان میں بھی وٹامن K کی اہمیت بڑھ گئی ہے۔ اتنی کم عمری میں ہونے والا جریانِ خون ان کی زندگی کو خطرے میں ڈال سکتا ہے؛ بڑی عمر میں اس کا امکان اور بڑھ جاتا ہے۔ ان میں سے زیادہ تر واقعات وٹامن K کی کمی کی

وجہ سے ہوتے ہیں، اور ان کا علاج ہو سکتا ہے۔ سب سے اہم حقیقت یہ ہے کہ بچے کی پیدائش سے قبل، یا پیدائش کے فوراً بعد ہی ماں کے علاج سے اس کے روکنے کا انتظام کیا جا سکتا ہے۔ neonatal [پیدائش کے 28 دنوں کے اندر] مرحلے میں بھی جریانِ خون ہوتا ہے، جو وٹامن K کی کمی کے باعث نہیں ہوتا ۔اس لیے اس کا علاج نہیں ہو سکتا؛ جب کہ ایسے واقعات بہت ہوتے ہیں، تب بھی وٹامن K زندگی بچانے کی کوشش کرتا ہے۔ بلا شبہ، اس لیے کہا جا سکتا ہے کہ وٹامن K کی دریافت نے ان غیر معمولی حالات میں بھی ایک انقلاب برپا کر دیا ہے۔

وٹامن K کی دریافت، اس کی ساخت اور اس کی مصنوعی ترتیب کی ٹھی دریافت، نظریے اور عمل دونوں اعتبار سے، اعلیٰ درجے کی اہمیت کے واقعات ہیں۔ اب ہم انجمادِ خون کے پیچیدہ عمل کی بصیرت کے بہت قریب پہنچ گئے ہیں؛ بالغ لوگوں اور بچوں میں ماضی کی جریانِ خون کی مبہم بیماریوں کی وجوہ پر روشنی ڈالی جا چکی ہے۔ بالآخر، ہم نے اس قسم کے جریانِ خون کے علاج کی نہایت قابلِ قدر دوا پالی ہے۔

وٹامن K سے متعلق شاندار دریافت، جس کے لیے کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کو اس برس کا نوبل انعام برائے فعلیات و ادویات دینے کی جو سعادت حاصل ہوئی ہے، واقعی نوبل کی عالی حوصلہ خواہش کے مطابق ہے، اور بنی نوعِ انسان کے فائدے کے لیے ہے۔

(مندرجہ بالا بیان، خاصی مختصر صورت میں، ریڈیو پر نشر کیا گیا تھا)

○

گیرارڈ ڈوماک[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: پروٹنوسِل کے بکٹیریا کش اثرات کی دریافت کے لیے

زمانۂ قدیم سے دواؤں اور کیمیا کے ذریعے سوزش (inflammatory) کی کیفیت پر تجربات کیے جاتے رہے ہیں، مگر ان کے زیادہ تر نتائج صفر، یا غیر اہم ہی رہے۔ کچھ مخصوص حالات میں کیموتھراپی سے ان میں اوّل درجے کی کامیابیاں ہوئی تھیں۔ سیماب، کیموتھراپی (chemotherapy) [خونابِ (blood serum) میں دوا ملا کر خون میں داخل کرنے کا عمل] کا بہت قدیم مگر سرگرم کارندہ رہا ہے، اگرچہ اس کی جگہ اب دوسری زیادہ اثر انگیز دواؤں نے لے لی ہے۔ معالجے کے ایک اور کارندے cinchona bark کا [جنوبی امریکا کے ایک پیڑ کی چھال جس میں quinine, cinchonine and cinchonidine نامی مادّے پائے جاتے ہیں، اور جو بخار اتارنے کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ مترجم] ایک عرصے سے استعمال ہو رہا ہے جو سترھویں صدی سے ملیریا کے خلاف مؤثر دوا کے طور پر یورپ میں مشہور ہے۔ کیمیائی طریقوں سے سوزش کے

1. Gerhard Domagk, Germany - 1939
2. Professor N. Svartz

علاج کے لیے دوسرے تجربات بھی کیے گئے ہیں مگر ان سے زیادہ اچھے نتائج نہیں نکلے۔

پچھلے چند عشروں میں کیموتھراپی کے سلسلے میں خاصی اہم پیش رفت ہوئی ہے۔ بالخصوص spirochaetic اور trypanosome (بار بار آنے والے بخار، آتشک (syphilis)، نیند لانے والی افریقی بیماری وغیرہ) کے سنکھیا (arsenic) سے بنی دواؤں سے تجرباتی علاج کی کامیابیوں نے کیمو تھراپی کے میدان میں دوسری دواؤں کے تجرباتی استعمال کی طرف راغب کیا ہے۔ کچھ خاص قسم کی سوزشوں کے علاج میں دوسری دھاتوں کی نمکیات بھی بہت موثر پائی گئی ہیں، مثال کے طور پر گرم علاقوں کی کچھ بیماریوں کا antimony [جو آتش زنی کو روکنے کے آلات میں استعمال ہوتی ہے۔ مترجم] کی نمکیات سے کامیاب علاج کیا گیا ہے۔ اس ضمن میں ملیریا کے لیے Bayer کی دوائیں Plasmochin اور Atebrin اور نیند کی افریقی بیماری کے لیے Germanin کا حوالہ دیا جاسکتا ہے۔ اس کے علاوہ bismuth [آرسینک اور اینٹی منی سے مشابہ ایک عنصر۔ مترجم] کی نمکیات سے آتشک کی موثر دوائیں بنائی گئی ہیں، جن کے باعث سیماب کا استعمال ترک کر دیا گیا ہے۔

اس طرح، جب یہ ثابت ہوا کہ protozoa اور spirochaetes نامی جراثیم کی پیدا کردہ کچھ بیماریوں کا کیمیائی مادوں کے ذریعے مقابلہ کیا جا سکتا ہے، اس وقت تک cocci اور bacilli [جراثیم] کی پیدا کردہ آلودگیوں کے خلاف کیمیائی ادویہ کے استعمال سے بہت کم کامیابی ہوئی تھی۔ یہ نظریہ کہ مذکورہ بالا اقسام کے بکٹیریا کا کیمیائی ذریعے سے مقابلہ نہیں کیا جا سکتا زور پکڑنے لگا تھا، اس لیے طے کرلیا گیا کہ اس قسم کی آلودگیوں کے علاج کے لیے serotherapy [خوناب کے ذریعے علاج] سب سے زیادہ قابل عمل ہوگا۔

سونے کی نمکیات کے تجربات سے کیموتھراپی کے میدان میں حالیہ ترقی کا ایک اہم دور شروع ہو گیا ہے۔ کئی بکٹیریائی آلودگیاں جیسے streptococci کے ذریعے ہونے والا زہرباد (septic condition) اور rheumatic آلودگیوں وغیرہ پر کافی حد تک ان نمکیات کا مثبت اثر پایا گیا تھا، مگر جلد ہی معلوم ہوگیا کہ ان کے اثرات کے بارے میں وسیع پیمانے کے اختلافات تھے، اور جب تیز اثرات پیدا کرنے کے لیے ان کی خوراک کی مقدار بڑھا دی گئی تو متعدد بار زہرباد کے اثرات ابھرتے پائے گئے۔

پچھلے 15-20 برسوں کے دوران ادویہ ساز اداروں نے دواؤں کے زہریلے اثرات کم کرنے کی کوشش میں تجربات کیے ہیں، مگر اس کے ساتھ ساتھ سونے سے بنی اثر انگیز ادویات کی

تیاری کی بھی کوششیں کی گئی ہیں۔ سونے سے تیار کی جانے والی ادویہ اور ان کے اطلاق کے سوال پر بھی I.G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft (Igefa) کی Elberfeld میں کافی تفصیل سے تفتیش کی گئی ہے۔ اس ادارے میں ہونے والی تفتیش کا کچھ حصہ دراصل streptococcal جراثیم کی پیدا کردہ آلودگیوں پر قابو پانے والے کارندوں کی دریافت کے لیے کیا گیا تھا۔ Igefa کی تجربہ گاہ کے جس شعبے میں یہ تحقیق کی گئی تھی وہ پروفیسر گرہارڈ ڈوماک کے ماتحت کام کرتا ہے، اور ان ہی نے جانوروں پر تجربات کی منصوبہ بندی اور رہنمائی کی تھی۔ ڈوماک کے ساتھ مل کر ماہرین کیمیا ڈاکٹر Mietzsch اور ڈاکٹر کلارر نے تفتیش کے لیے کئی کیمیائی ترتیب مہیا کی تھیں۔ جن ترتیب شدہ مادوں پر جانچ کی جانے والی تھی ان میں سلفونامائیڈ مرکبات بھی شامل تھے۔ یہ مرکبات پہلے مصنوعی طریقے سے تیار کیے گئے تھے اور ہورلائن (Hörlein) اور ان کے ساتھیوں نے ان کو رنگ سازی کی صنعت میں بھی متعارف کرایا تھا، مگر ان میں کوئی بھی مرکب، معالجے کے تجربات میں پرکھا نہیں گیا تھا۔

کئی دوسرے مادوں کے ساتھ 4'-diaminoazobenzene hydrochloride کو بھی جانچا گیا تھا۔ اس ترتیب کو بعد میں پرونٹوسل (Prontosil) کا نام دیا گیا تھا۔ پرونٹوسل پر پہلی بار تجربات 1932 میں شروع ہوئے تھے۔ چوہوں پر اس کی مہلک خوراک آزمانے کے لیے خونیں زہرباد میں مبتلا ایک مریض سے لیے گئے haemolytic streptococci [خون کے سرخ ذرات کو تباہ کرنے والا جرثومہ] کے مخصوص قسم کے نمونے کی علاحدگی [یا پہچان] کا پہلے ہی تعین کر لیا گیا تھا۔ ان بیکٹیریائی نمونوں سے تیار کی گئی مہلک خوراک کا دس گنا کئی چوہوں میں انجکشن کے ذریعے داخل کیا گیا، اور ان میں سے تقریباً نصف کو ہر ڈیڑھ گھنٹے کے بعد انجکشن کے ذریعے مخصوص مقدار میں پرونٹوسل دی جاتی رہی۔

24 دسمبر 1932 کو پتا چلا کہ 20 دسمبر کو شروع ہونے والے تجربے کے سارے چوہے مر گئے تھے، سوائے ان کے جن کو پرونٹوسل دی گئی تھی؛ وہ سب زندہ اور سلامت تھے۔ یہ تھی وہ بنیاد جو کیموتھراپی میں ایسی ترقی کا باعث ہوئی جس کا خواب میں بھی تصور نہیں کیا جا سکتا تھا۔

ان تجربات، اور بعد میں ہونے والے تجربات کے نتائج، جنھوں نے غیر معمولی دلچسپی کو ابھارا تھا، فروری 1935 سے پہلے شائع نہیں کیے گئے تھے۔ ان کی اشاعت کے بعد پوری دنیا میں پرونٹوسل اور اس کے اثرات کی خبریں پھیل گئیں۔ جرمنی کے علاوہ، فرانس پہلا ملک تھا جہاں

پرونٹوسل پر عملی تجربات کیے گئے۔ اور تمام باتوں کے علاوہ پرونٹوسل کے طریقہ کار پر فرانس میں (Tréfouël, Nitti)، امریکہ میں (Long, Marshall وغیرہ) اور برطانیہ میں (Colebrook, Kenny وغیرہ) نے بڑے پیمانے پر تجربات کیے تھے۔ اس سلسلے میں تفتیش سے یہ دریافت ہوا کہ پرونٹوسل کا مثبت اثر اس کی ترتیب میں شامل عنصر سلفونامائیڈ کی وجہ سے تھا۔

ابتدا ہی سے streptococcal جراثیم کی آلودگی کے خلاف پرونٹوسل کو مؤثر بتایا گیا تھا، مگر اپنی پہلی ہی اشاعت میں ڈوماک نے اطلاع دی تھی کہ اس دوا میں staphylococcal جراثیم کی آلودگیوں اور کچھ اقسام کی نمونیا کے خلاف معالجاتی اثر پایا گیا تھا، اگرچہ یہ کم درجے کا تھا۔

جلد ہی ثابت ہوگیا تھا اریسپلس (erysipelas) [جلد اور اس کے نیچے کے بافتوں کی بیماری] کے خلاف سلفونامائیڈ سے بنی دوائیں بہت مؤثر ہیں اور بعد کے مطالعات میں اس کی تصدیق بھی ہوگئی تھی۔ اب ان دواؤں کے طفیل، بغیر کسی مشکل کے، اریسپلس کا علاج کیا جاسکتا ہے۔

یہ بھی پتا چلا تھا کہ دوسری streptococcal آلودگیوں کا بھی سلفونامائیڈ ادویہ سے علاج کیا جاسکتا ہے، حالاں کہ اتنی تیزی اور یقین کے ساتھ نہیں، جیسے کہ اریسپلس میں ہوتا تھا۔ حالاں کہ پھیپھڑے کی جھلی میں پیپ پڑجانا، اور دماغ کی جھلی کی سوزش، اب بھی خطرناک بیماریاں سمجھی جاتی ہیں، مگر اتنی نہیں جتنی کہ پہلے تھیں۔ یہ صورت حمل اور بچے کی پیدائش سے متعلق (puerperal) بخاریں اور دوسری streptococcal آلودگیوں میں بھی دیکھی گئی ہے۔ حتیٰ کہ عام قسم کے مزمن septicaemia [خون کے زہرباد] کے ساتھ endocarditis [دل کی اندرونی جھلی کے سوزش]، جو اب تک لاعلاج بیماریاں سمجھی جاتی تھیں، کچھ صورتوں میں سلفونامائیڈ دواؤں سے ٹھیک ہوگئی تھیں۔

اس کے علاوہ streptococci کی وجہ سے ہونے والی کچھ آلودگیوں میں۔ جیسے سوزاک اور وبائی meningitis [دماغ کی جھلی کی سوزش] میں، شان دار نتائج حاصل کیے گئے ہیں، اور جیسا کہ پہلے بیان کیا گیا ہے، staphylococcal امراض میں بھی اس کا اثر دیکھا گیا ہے۔

یہ دوا جو مختلف coccal [جرثومے کی] آلودگیوں کے خلاف بہت مؤثر ہے bacilli [تپ دق کے جرثومے] سے ہونے والی آلودگیوں، یعنی نزلے وغیرہ میں بھی کامیابی سے استعمال کی جاتی ہیں۔ مقعد (colon) کے bacilli سے پیشاب کی نالیوں میں ہوجانے والی آلودگی کے لیے سلفونامائیڈ بہترین دوا ہے۔ اس گروہ کی دوائیں undulant [حیوانی جراثیم کے لگنے سے پیدا

ہونے والا[] بخار اور bacilli کی پیدا کردہ دوسری آلودگیوں میں جن کا یہاں ذکر نہیں کیا جائے گا، کام آتی ہیں۔

پرونٹوسل کی دریافت نے آلودگی سے پیدا ہونے والے امراض کے علاج کے ایسے امکانات پیدا کردیے ہیں، پہلے جن کا تصور بھی نہیں کیا جا سکتا تھا۔ جگہ جگہ سلفونامائیڈ سے بنی نئی دواؤں کے تجربات اس لیے کیے گئے تھے، کہ دوسری بیماریوں کے لیے نئے اور موثر طریقے تلاش کیے جاسکیں۔ اس کے برعکس ان کوششوں سے بہت جلد کامیابیاں حاصل ہوگئیں۔

Igefa نے اعلان کیا کہ سلفونامائیڈ کی مدد سے اولیرون (Uliron) t می ایک دوا تیار کی گئی ہے۔ اس کے علاوہ 1938ء میں انگلستان کے شہر ڈیگنہم (Dagenham) کے کیمیائی ادارے مے اینڈ بیکر (May & Baker) نے اعلان کیا تھا کہ پائریڈائن (pyridine) اور سلفونامائیڈ کے اتحاد سے ایک نئی دوا تیار کی گئی ہے جو نمونیا کے خلاف موثر پائی گئی ہے۔ یہ ایک اہم اطلاع تھی۔ اس طرح ایک اور بڑا دعویٰ بھی ثابت ہوگیا ہے۔ M. & B. 693 کے نام سے اس دوا کی فروخت بھی شروع ہوگئی تھی۔ اب یہ سلفاپائریڈین (Sulphapyridine) کے نام سے جانی جاتی ہے۔ اب تک پرونٹوسل سے نکلی ہوئی سب سے زیادہ معروف دوا سلفاپائریڈین ہی ہے۔

سلفونامائیڈ کی مدد سے نئی دواؤں کی تیاری کے ساتھ ساتھ، بہت سے ملکوں کے تحقیق کار ان دواؤں پر نظریاتی تجربات بھی کررہے ہیں، تاکہ ان کے مثبت اثرات کے ساتھ، ان سے پیدا ہونے والے دوسرے ضمنی اثرات کا بھی احاطہ کیا جا سکے۔ خود ڈوماک نے بھی ان سوالات پر کچھ نہایت نفیس تفتیش کی ہے۔ فرانس، برطانیہ، سویڈن اور دوسرے کئی ممالک میں اس میدان میں تحقیقات کی گئی ہیں۔

کیموتھراپی کے میدان میں پانچ برس کے عرصے کے دوران جاری رہنے والی تحقیقات کے اس غیر متوقع پھیلاؤ کی بنیاد ڈوماک اور ان کے ساتھیوں کے ہاتھوں رکھی گئی تھی۔ ان بیماریوں کے موثر علاج کی نئی راہیں کھولی گئی ہیں ماضی میں جو اکثر مہلک ہوا کرتی تھیں۔ سلفونامائیڈ سے بنی دواؤں کے شاندار نتائج کی دنیا کے ہر علاقے سے خبریں موصول ہورہی ہیں۔ پرونٹوسل اور اس کی مدد سے بنی دواؤں سے ہر سال ہزاروں ہزار زندگیاں بچائی جارہی ہیں۔ پہلے تو کیموتھراپی کے بے ثمر تجربات اکثر مایوسی کا باعث ہوتے تھے، مگر رفتہ رفتہ اب تو مایوس ترین افراد کو بھی اس کے تجربات قابلِ قدر دکھائی دے رہے ہیں۔ سلفونامائیڈ سے تیار کردہ دواؤں سے کیموتھراپی کی نئی

فتوحات نے ہمارے تصورات کو جھنجھوڑ کر رکھ دیا ہے۔

گرہارڈ ڈوماک کو 1939 کے نوبیل انعام برائے فعلیات و ادویات دیے جانے سے اس دریافت کو اعزاز دیا جا رہا ہے جو ادویہ کے میدان میں ایک انقلاب سے کسی طرح کم نہیں۔

پروفیسر گرہارڈ ڈوماک کو پرونٹوسل کے بیکٹیریا کش اثرات کی دریافت پر 1939ء کا نوبیل انعام برائے فعلیات و ادویات دیا گیا تھا۔ پرونٹوسل سلفا سے بنی دواؤں میں پہلی دوا ہے، جو ادویہ کی تاریخ میں معالجات کی عظیم ترین ترقیات کی نمائندگی کرتی ہے۔ سیاسی حالات کی وجہ سے پروفیسر یہ انعام حاصل نہیں کر سکتے تھے۔ 1947ء میں ان کو سونے کا تمغا اور سند دی گئی تھی۔

پروفیسر ڈوماک!

آٹھ برس قبل، آپ کو سلفونامائیڈ سے بنی دواؤں کی تیاری پر نوبیل انعام دینے کا اعلان کیا گیا تھا۔ ان آٹھ برسوں کے دوران ثابت ہو گیا ہے کہ اس دوا کے ذریعے آلودگی سے پیدا ہونے والی بیماریوں کے علاج کا ایک نیا عہد شروع ہو گیا ہے۔ پال ایرلخ (Paul Ehrlich) نے جو خواب دیکھے تھے، جن کو سالورسان (Salvarsan) کے استعمال سے حقیقت میں تبدیل کر دیا تھا، آپ کے کام کے ذریعے بڑے پیمانے پر ایک ثابت شدہ حقیقت بن گیا ہے۔ اب ہم وثوق سے کہہ سکتے ہیں کہ مستقبل میں کیمیائی مرکبات کی مدد سے آلودگی کی بیماریوں کا قلع قمع کر دیا جائے گا۔

کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کی جانب سے میں آپ کو دلی مبارک باد پیش کرتا ہوں اور درخواست کرتا ہوں کہ جلالت مآب شاہ کے دست مبارک سے اپنا تمغا اور سند وصول فرمائیے۔

○

کارنیل ژاں ایف ہیمنز[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعتراف کمال: عمل تنفس کی باقاعدگی میں سائینس اور شہ رگ کی میکانزم کے ادا کیے جانے والے کردار کی دریافت کے لیے

ایک صدی سے ہمیں علم ہے کہ ریڑھ کی ہڈی رکھنے والے اجسام میں، جن میں انسان بھی شامل ہے، تنفس کے نظام میں میڈولا (medulla) کے ایک چھوٹے سے حصے کے ذریعے، جس کو تنفس کا مرکز کہا جاتا ہے، تنفس میں ضابطہ بندی ہوتی ہے۔ اس مرکز سے مختلف طاقت کی اعصابی لہریں ریڑھ کی ہڈی میں محفوظ حرام مغز اور حرکت پیدا کرنے والے اعصاب تک سفر کرتی ہیں، اور تنفس پیدا کرنے والے عضلات تک پہنچتی ہیں۔ تب یہ عضلات حرکت میں آتے ہیں اور تنفس کے لیے ضروری تحریک پیدا کرتے ہیں۔ یہ بھی ایک معلوم شدہ حقیقت ہے کہ تنفس کو ارادی طور پر بڑھایا گھٹایا بھی جا سکتا ہے، بالخصوص گفتگو، یا گانے کے دوران، مگر شعوری ارادے کے بغیر بھی مختلف میکانزم اس پر اثر انداز ہو سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر، ٹھنڈے پانی سے بھرے نہانے کے ٹب میں

1. Corneille Jean F. Heymans, Belgium - 1938
2. Professor G. Liljestrand

داخل ہوتے ہی چند لمحوں کے لیے تنفس رُک جاتا ہے اور، درد کی وجہ سے تنفس بڑھ جاتا ہے۔ پھیپھڑے کا اچانک پھیلاؤ دم کشی کو روک دیتا ہے اور سانس کا اخراج شروع کردیتا ہے۔ اسی طرح جب suction کے ذریعے پھیپھڑے سے ہوا نکال لی جائے تو سانس کے اخراج کا عمل رُک جاتا ہے اور دم کشی (inspiration) کا عمل شروع ہوجاتا ہے۔ ہیرنگ (Hering) اور بریوئر (Breuer) نے یہ حقائق آشکار کیے ہیں اور اس طریقے کا اظہار کیا ہے جو دم کشی کو منعکس (reflex) کرتا ہے۔ مرکز اعصابی راستوں پر چلتے ہوئے مرکزِ تنفس کو اطلاعات پہنچائی جاتی ہیں جو ان کے مطابق تنفس میں تبدیلیوں کے لیے ردِعمل پیش کرتی ہیں۔ خون کی کیمیائی ترتیب بھی تنفس پر اثر انداز ہوتی ہے۔ یہی وہ ضروری عنصر ہے جو تنفس کے درجے پر کنٹرول کرتا ہے، یعنی، ہوا کی مقدار کا تعین کرتا ہے جو پھیپھڑے سے گزرتی ہے۔ اگر خون میں کاربن ڈائی آکسائڈ کا تناؤ بڑھتا ہے، یا آکسیجن کا تناؤ کم ہوتا ہے تو ہوا داری کے عمل (ventilation) میں اضافہ ہوگا۔ اس طرح، جسم میں ہر لحظہ ہونے والی تبدیلیوں کی ضروریات کے مطابق تنفس کا نظام اپنے اندر بھی مطابقت پیدا کرلیتا ہے، جو خود وجود کے استحالاتی عمل میں شدت کی وجہ سے ہوتی رہتی ہیں۔ کارنیل ہیمنز کے تجربات سے پہلے یہی تصور تھا کہ خون براہِ راست مرکزِ تنفس پر اثر انداز ہوتا ہے۔

1927ء میں ہیمنز نے اپنے والد (آنجہانی) پروفیسر جے ایف ہیمنز (J. F. Heymans) کے ساتھ، جو اُن کے استاد بھی تھے، تنفس پیدا کرنے والے انعکاسات کا مطالعہ کیا تھا، کاسۂ سر کے اندر کے دسویں عصبیے، یا پھیپھڑے اور معدے (pneumogastric) سے متعلق عصبیے، جس کی ترسیل کرتا ہے۔ ان دونوں نے وہ تکنیک استعمال کی جو بڑے ہیمنز نے ڈی سومر (De Somer) کی شراکت میں 1912ء تیار کی تھی۔ اس تکنیک کے ذریعے ایک کتے کے اعصابی اعتبار سے علاحدہ کیے ہوئے سر کو دوسرے کتے کے خون دوڑانے کے ذریعے زندہ رکھنا ممکن بنادیا گیا تھا، جب کہ مصنوعی تنفس کے ذریعے اس کا جسم بھی زندہ رکھا جا رہا تھا۔ اس امر کو یقینی بنانے کے بعد کہ سر اور جسم کے درمیان ترسیلِ اطلاعات [aorta سے نکلنے والے] صرف دو vagus عصبیوں کے ذریعے ہی ہوتی ہے، اور ان عصبیاتی راستوں کے راستے سے، سر اور جسم کے درمیان رشتوں کا مطالعہ کرنے کے لیے ضروری حالات پیدا کیے گئے تھے۔ اس طرح باپ بیٹے ہیمنز، دونوں یہ واضح کرنے میں کامیاب ہوگئے کہ پھیپھڑے کی دم کشی نے سر میں ہونے والی تنفسی حرکات کو روک دیا تھا۔ اس کا ثبوت نرخرے اور ہونٹ اور ناک حرکات کی ریکارڈنگ سے ملا تھا، جب کہ

پھیپھڑوں کے سکڑ جانے کے عمل نے سر میں تنفساتی طریقے کی دم کشی کو فوراً ابھار دیا تھا۔ ان تجربات نے اس امر کے فیصلہ کن ثبوت فراہم کر دیے تھے کہ ہرنگ اور بریوئر کے بیان کردہ متنازعہ تنفساتی انعکاسات ابھی تک موجود ہیں۔ یہ بھی واضح ہو گیا تھا کہ مصنوعی طور پر جسم کو فراہم کیے جانے والے تنفس میں کاربن ڈائی آکسائڈ کا ارتکاز رکاوٹ پیدا کر دیتا ہے اور تیزی سے آکسیجن کی کمی ہو جاتی ہے جس کے باعث سر کے اندر تنفساتی حرکت میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ اس کے برعکس، جسم میں ضرورت سے زیادہ ہواداری نے، جو جسم سے کاربن ڈائی آکسائڈ کے اضافی اخراج، اور آکسیجن کے اضافی دباؤ کا نتیجہ بنی تھی، سر کی اندرونی تنفساتی حرکات روک دی تھیں۔ Vagus اعصاب کے کاٹ دیے جانے کے بعد ان میں کوئی بھی اثر نہیں پایا گیا۔ اس لیے پہلی بار یہ ثابت ہو گیا کہ vago-depressor اعصاب بیرونی طور پر پیدا ہونے والے کیمیائی ہیجانات کی ترسیل کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ تو نتیجہ یہ نکلتا ہے کہ اگر ایسے آمیزے سے پھیپھڑوں میں زیادہ ہواداری کی جائے، جس میں کاربن ڈائی آکسائڈ کا تناسب زیادہ ہو اور آکسیجن کا کم، تو وافر ہواداری کے باوجود کاربن ڈائی آکسائڈ کا تناؤ مسلسل بڑھتا جاتا ہے، اور کم ہونے کے بجائے سر کے اندر تنفساتی تناؤ بڑھتے جاتے ہیں۔ اس لیے، عام ہوا کے ذریعے ہواداری کے اثرات کو میکانی مظاہر قدرت نہیں کہا جا سکتا، اس لیے کہ یہ یقینی طور پر vago-depressor اعصابی سروں پر کیمیائی محرک کے دبائے جانے کا نتیجہ ہو سکتا ہے۔ ایک محتاط تکنیکی اعتبار سے ذہانت سے پُر تجزیے کے ذریعے یہ واضح کیا جا سکا ہے کہ کیمیائی محرکات سے پیدا ہونے والے انعکاسات خود دل کے اندر سے اور شہ رگ کے اس حصے سے ہوتے ہیں جو دل سے زیادہ قریب ہوں۔ جیسا کہ ہیمنز نے واضح کیا، جسم میں بلند فشار خون بھی تنفس کو کم کرنے میں کردار ادا کرتا ہے۔

1923-24ء میں کی جانے والی ہرنگ (Hering) کی دریافت، کہ گلے کے اندرونی حصے اور گلے کی شریان کے درمیان کے سنگم کا جوف (جس کو carotid sinus کہتے ہیں) دل کی قریب ترین شہ رگ سے حقیقی طور پر اس لیے اور بھی زیادہ اہم ہے کہ اس کا کام شہ رگ کے علاقوں سے ملتا جلتا ہوتا ہے، جہاں سے depressor عصبیہ نکلتا ہے۔ اس طرح، شہ رگ میں خون کا دباؤ اندرونی carotid سائنس کی دیواروں میں موجود اعصاب کے سروں کو کستا ہے اور ایک انعکاس پیدا کرتا ہے، کاسۂ سر کی اندرون کا نواں عصبیہ glossopharyngeal جس کی ترسیل کرتا ہے، جو vagus اور vaso-motor اعصاب تک پہنچ جاتا ہے۔ ان تمام حرکات کی وجہ سے رگوں کے علاقے

نرم ہو کر پھیل جاتے ہیں، جس سے دل کی روانی دھیمی پڑ جاتی ہے۔ اس طرح ابتدائی فشارِ خون کا کسی حد تک مقابلہ ہو جاتا ہے۔ اسی لیے depressor nerves سے بھرا علاقہ جو ایک مشترک نظام کا حصہ ہوتا ہے، کبھی کبھی فشارِ خون کی لگام کہلاتا ہے۔

ہیمنز نے نہایت باقاعدگی سے سائنس کے علاقے سے ابھرنے والے انعکاسات کا بھی مطالعہ کیا ہے۔ اپنے کئی ساتھیوں کے ساتھ، انھوں نے اس میکانزم کا بھی معائنہ کیا ہے جس کے ذریعے انعکاسات دل کی دھڑکن اور فشارِ خون پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ جیسا کہ ان انعکاسات کے معاملے میں ہوتا ہے جن پر depressor اعصاب حاوی ہوتے ہیں، انھوں نے دیکھا کہ vagus اعصاب کی شاخوں کے تناؤ میں، جو دل کی دھڑکن میں تاخیر کا باعث ہوتی ہیں، اضافے سے دل کی دھڑکن دھیمی ہو جاتی ہے اور اسی طرح مخالف محرک اعصاب کی سرگرمی میں کمی بھی دل کی رفتار کو بڑھا دیتی ہے۔ انھوں نے یہ بھی مظاہرہ کیا کہ رگوں کی دیواروں میں تبدیلی سے فشارِ خون میں اتار چڑھاؤ ہوتا ہے جب سائنس پر دباؤ بڑھتا یا گھٹتا ہے۔ انھوں نے یہ بھی واضح کیا کہ گلے کے سائنس سے ابھرنے والے انعکاسات شاید گردوں کے میڈولا (medulla) پر بھی اثر انداز ہوتے ہیں، اس لیے کہ ان کی وجہ سے خون میں خارج ہونے والی adrenal رطوبتیں بڑھتی گھٹتی رہتی ہیں۔

اس مقصد سے بھی باقاعدگی سے تحقیق کی جاتی رہی ہے کہ سائنس سے بھی تنفس کے انعکاسات اُبھرتے ہیں یا نہیں۔ اس مخصوص موضوع پر کچھ اہم حقائق کا مشاہدہ کیا گیا ہے، مثلاً سولمان (Sollmann) اور براؤن (Brown) کا مشاہدہ ہے کہ گردن کے علاقے کی مشترکہ شریان کے کھینچے جانے سے تنفس کے انعکاسات ابھرتے ہیں، اور دوسرں کا مشاہدہ تھا، جن میں ہیرنگ اور خود ہیمنز شامل ہیں، کہ گردن کی شریان میں دباؤ بڑھنے سے تنفس رُک سکتا ہے، جب کہ سائنس کے علاقے میں دباؤ کے کم ہونے سے تنفس میں حرکت ہوتی ہے۔ 1930ء میں ہیمنز اور بوکارٹ (Bouckaert) نے یہ واضح کر دیا تھا کہ دباؤ میں بہت معمولی سا فرق بھی تنفس میں خاصی تبدیلی پیدا کر سکتا ہے، اور یہ بھی کہ یہ تبدیلیاں ایک انعکاسی میکانزم کی وجہ سے ہوئی تھیں۔

جب تحقیق کی توجہ اس امر کا تعین کرنے پر مرکوز کی گئی تھی کہ آیا کیمیائی محرکات کی صورت میں بھی، depressor اعصاب کے علاقے کی طرح، سائنس کا علاقہ بھی حساس ہو جاتا ہے۔ کئی مقالات میں، جن میں پہلا مقالہ بوکارٹ اور ڈاوٹرے باندے (Dautrebande) نے 1931ء میں پیش کیا تھا، اور اس کے بعد فان اوئلر (von Euler) کے ساتھ ہیمنز نے قابلِ تردید ثبوت

پیش کیا تھا کہ فشار خون اور تنفس کے کنٹرول میں کیمیائی محرکات اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ انھوں نے مختلف مقدار میں موجود کاربن ڈائی آکسائڈ اور آکسیجن کے حامل خون کو، جس میں بلند درجے کے آئن بھی موجود تھے، تجربات کے لیے سائنس میں داخل کیا تھا۔ اس کتے کا خون بھی داخل کیا گیا تھا جس میں، خون میں ضروری تبدیلیاں حاصل کرنے کے لیے، سانس کے ذریعے مخصوص مقدار سے تیار کیا ہوا گیسوں کا آمیزہ داخل کیا جا رہا تھا۔ ان تجربات سے معلوم ہوا ہے کہ کاربن ڈائی آکسائڈ کے تناؤ میں کمی سے، یا سائنس کے علاقے میں آکسیجن کی مقدار میں اضافے کے عمل سے بھی تنفس بڑھایا جا سکتا ہے۔ سائنس سے میڈولا تک سفر کرنے والے اعصاب کو کاٹ دیے جانے سے دکھایا گیا تھا کہ کم مقدار آکسیجن کی ہوا میں سانس لینے کے بعد تنفس میں اضافہ نہیں ہوا تھا، اور یہ بھی کہ اس کے نتیجے میں حرکاتی ردِعمل سائنس کے انعکاس پر منحصر رہا تھا۔ اسی قسم کے ایک اور تجربے میں کاربن ڈائی آکسائڈ کے کردار نے واضح کیا تھا کہ اس گیس نے تنفس کے مرکز پر براہِ راست عمل سے، اور سائنس میکانزم پر بالواسطہ عمل سے تنفس کو متحرک کیا تھا۔

اس طرح ہیمو کے کام نے اس نظریے کی طرف رہنمائی کی ہے کہ سائنس کے علاقے میں چار مختلف نوعیت کے انعکاسات شروع ہو سکتے ہیں۔ ایک طرف تو ہم نے یہ دیکھا ہے کہ سائنس پر دباؤ میں کمی بیشی سے، دورانِ خون یا فشار خون، دل کی روانی اور تنفس میں تبدیلی کی جا سکتی ہے، اور دوسری جانب یہ بھی معلوم ہوا ہے کہ خون کی کیمیائی ساخت میں متفرق تبدیلیوں سے فعلیاتی اعمال کے ان دو گروہوں میں بھی تراش خراش کی جا سکتی ہے۔ ہیمو نے اس میدان کے ہمارے علم میں مزید اضافے کیے ہیں۔ اٹھارھویں صدی سے ہمیں انسانی سائنس کے علاقے، گلومس کاروٹیکم (glomus caroticum) میں، جو صرف چند ملی میٹر کے رقبے پر مشتمل ہے، ایک حیرت انگیز ساخت کی موجودگی کا علم رہا ہے۔ یہ گلومس آپس میں گتھی ہوئی مہین رگوں کے ایک چھوٹے سے ڈھیر پر مشتمل ہوتا ہے جو گردن کے اندرونی حصے سے نکلتی ہیں جن میں مختلف نوعیت کے خلیے بھی شامل ہوتے ہیں۔ کچھ نے اس کو، گردے کی سطح پر موجود suprarenal غدود کے میڈولا کی طرح کا غدود گردانا ہے۔ مگر، 1927ء میں ڈی کاسترو (De Castro) نے مظاہرہ کیا تھا کہ گلومس کی ہیئتی ساخت کا میڈولا کے suprarenal غدود سے موازنہ نہیں کیا جا سکتا۔ ڈی کاسترو کے خیال میں گلومس محض ایک عضو ہے، جس کا کام خون کے اجزا میں ہونے والی تبدیلیوں کے خلاف ردِعمل کرنا ہے۔ دوسرے معنوں میں یہ خاص قسم کے "chemo-receptors" رکھنے والا ذائقے کا عضو

ہے۔ 1931ء میں بوکارٹ، ڈاؤٹرے بانڈے اور ہیمنز نے عہد کیا تھا کہ وہ معلوم کریں گے آیا chemo-receptors تنفسی انعکاسات کے ذمے دار ہوتے ہیں جو خون کی کیمیائی تبدیلیوں کے باعث پیدا ہوتے ہیں، یا وہ سائنس کے علاقے میں مقامی تباہی کے ذریعے دباؤ میں تبدیلیوں کے باعث ہونے والے انعکاسات کو روک سکتے ہیں، مگر خون میں تبدیلیوں کے جواب میں تنفسی انعکاسات پھر بھی ہوتے رہیں گے۔ دوسرے تجربات نے واضح کیا ہے کہ ہیمنز کے تصورات کے مطابق خون میں تبدیلی کے باعث تنفس کی تبدیلیوں میں گلومس کا کردار بلاشبہ صحیح ہوتا ہے۔ حال میں یہ بھی واضح کیا گیا ہے کہ ایسے ہی glomus aorticum کے زیر عمل علاقوں میں پائے جانے والے chemo-receptors کی ساخت بھی glomus aorticum جیسی ہی ہوتی ہے (Comroe, 1939ء۔ مگر ایسا معلوم ہوتا ہے کہ depressor اعصابی میکانزم کا تنفسی انعکاسات میں معمولی سا کردار ہوتا ہے جو آکسیجن میں مقداری کمی کے باعث ہوتا ہے اور یہ بھی کہ اس کا راستہ بھی glomus caroticum ہی میں سے ہو کر نکلتا ہے۔ اب کوئی شبہ نہیں رہ جاتا ہے کہ تنفس سے متعلق باقاعدگی کے میکانزم میں پورا نظام اہم کردار ادا کرتا ہے۔

آواز کو بڑھانے کی جدید تکنیک کے استعمال سے جسم کے اندر کی برقی طاقت میں کمی بیشی کی تفصیلات کو محفوظ کر لینے کی، اور اعصابی ریشوں میں دوڑنے والی لہروں کی ترسیل کے دوران استعمال ہونے والی برقی طاقت کے امکانات کی مزید تحقیق ممکن ہو گئی ہے۔ سر سے نکلنے والے نویں عصبیے کی چھوٹی چھوٹی شاخوں میں بھی جن کی ابتدا سائنس کے علاقے میں ہوتی ہے، توانائی کے اسی قسم کے امکانات پائے گئے ہیں (Bronk, 1931)۔ 1933ء میں ہیمنز اور ریلانٹ (Rijlant) نے مظاہرہ کیا تھا کہ یہ امکانات دو طرح کے ہوتے ہیں، بڑا سائنس میں فشار خون سے پیدا ہوتا ہے، اور دوسرا گلومس میں کیمیائی تحریک سے۔ اس لیے ہمارے پاس اب مختلف حالات میں دو قسم کے امکانات سے متعلق مزید تحقیق کے لیے ایک ٹھوس بنیاد موجود ہے۔

ہیمنز نے کچھ عضویات (glomus aorticum اور glomus caroticum) کے کردار دریافت کیے ہیں جن کا ابھی تک علم نہیں تھا، اور انھوں نے تنفس کی باقاعدگی سے متعلق ہمارے علم میں بھی اضافہ کیا ہے۔ انھوں نے یہ بھی دکھایا ہے کہ تنفس کو متحرک کرنے میں مختلف طریقے اور مختلف قسم کے نظام استعمال ہوتے ہیں۔ کچھ معاملات (lobeline, nicotine, cyanide, sulphide وغیرہ) میں یہ مرکزی تحریک سے حرکت میں آتا ہے، اور دوسرے کئی معاملوں، جیسے Coramine میں، یہ مرکزی

اور بیرونی طور پر عمل کرتا ہے۔ ایسا محسوس ہوتا ہے کہ تنفس کے کیمیائی regulation سے متعلق ہمارے علم میں یہ اضافہ دوسری بیماریوں پر تحقیق میں بھی معاون ہوگا۔

[ضیافت میں خطاب کا انگریزی ترجمہ دستیاب نہیں ہوا]

○

اولبرٹ فان سِنٹ جیورجی[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: وٹامن C اور فیومرک [پودوں یا پھپھوند] کے تیزاب کی تغیراتی عمل انگیزی اور حیاتیاتی آتش گیری کے اعمال سے متعلق دریافتوں کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

الفریڈ نوبل کی وصیت کے عائد کردہ فرائض پر عمل کرتے ہوئے کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ نے 1937ء کا نوبل انعام برائے فعلیات و ادویات پروفیسر اولبرٹ سِنٹ جیورجی(Albert Szent-Györgyi) کو وٹامن C اور فیومرک [کچھ پودوں یا پھپھوند] کے تیزاب (fumaric acid) کی تغیراتی عمل انگیزی اورحیاتیاتی آتش گیری کے اعمال سے متعلق دریافتوں کے لیے دینے کا فیصلہ کیا ہے۔مندرجہ بالا جملے کے الفاظ بتاتے ہیں کہ اس میدان میں اوٹو واربرگ (Otto Warburg)، ہائنرخ ویلانڈ (Heinrich Wieland) اور ان کے جانشینوں کی حیاتیاتی oxidation کے نظام سے متعلق عظیم دریافتوں سے آگے بڑھ کر تفتیش کی گئی ہے۔تکسید، [یعنی

1. Albert Von Szent-Györgyi, USA - 1937
2. Professor E. Hammarsten

آکسیجن کے ساتھ اکٹھا ہونے کے فعل [(oxidation) کے ان کے دریافت کردہ تغیراتی نظام (catalyst systems)، البرٹ ینٹ جیورجی کی دریافتوں پر تکیہ کناں دکھائے گئے ہیں۔

ہمیں پہلے سے معلوم تھا کہ آتش گیری کا عمل خلیوں کے اندر توانائی آزاد کرتا ہے، جس کو بغیر کسی نقصان کے۔ براہِ راست نئے مادّوں کی تعمیر میں یا خلیوں کے استعمال کے لیے۔ محفوظ کیا جا سکتا ہے۔ گویا نامیاتی زندہ اجسام کی تعمیر کا انحصار آتش گیری پر ہوتا ہے، تبدیلی کے نظام جس کی رہنمائی کرتے ہیں۔ اس طرح تبدیلی کے یہ کارندے زندہ نامیاتی اجسام کی مزید تعمیر کے لیے بھی لازمی ہوتے ہیں۔ نتیجے کے طور پر، اُس نامعلوم عرصے میں، جب نامیاتی زندگی وجود میں آئی تھی، تبدیلی کے ان کارندوں کی تشکیل کا عمل ان کے اجسام کی تشکیل سے پہلے عمل میں آ گیا ہوگا۔

بہتر تو یہی ہوگا کہ میں اپنے اشارات [ہنگری کے ایک بڑے شہر] Szeged کے نئے فاتحین تک ہی محدود رکھوں۔ پھر بھی، اس موقعے پر مختصر نظر ڈالنا ضروری ہوگا، مزید اس لیے بھی کہ، دریافت ہونے والے واقعات کے طریقے ڈرامائی انداز میں مرتکز ہو گئے ہیں۔ تینوں نے الہامی ہمت اور ہنرمندی سے نئی فتوحات کی ہیں۔ ینٹ جیورجی کی سب سے بڑی کامیابی دوسرے دو، اور ان کے وارثوں سے مربوط ہیں، جن سے ہمیں پہلی بار منطقی تکسید کی، تینوں تبدیلی کے کارندے نظام کے درمیان تعامل کی، اور اسی کے ساتھ استحالے میں ہونے والی تکسید کی تصویر ملتی ہے۔

وار برگ (Warburg) جو ہمیشہ اپنے وفادار ساتھیوں کے ساتھ کھڑا دکھائی دیتا ہے، سب سے نمایاں پہل کار ہے، اور وہ بڑی سے بڑی مشکلات کو عبور کر گیا تھا۔ آج تک، ہمیں ایسا کوئی شخص نہیں ملا ہے جو اس کی دریافتوں پر شبہ کر سکتا، مگر اس وقت تک ایسا نہیں ہوا تھا، جب 1931ء میں، اکثریت کی توقعات کے خلاف کیرولائن انسٹی ٹیوٹ نے اس کو نوبیل انعام عطا کیا۔ اس نے دکھایا ہے کہ تبدیلی کا وہ نظام، خون کے سرخ خلیوں کا جن سے تعلق ہوتا ہے۔ جس کو "سرخ نظام" کہا جاتا ہے، سرخ خلیوں میں موجود بے عمل آکسیجن کو وصول کر لیتا ہے۔ یہ [نظام] خون کے سرخ خلیوں سے رابطے میں ہوتے ہیں۔ یہ آہن اور مخصوص قسم کے پروٹین کے ایک متحرک گروہ کے حامل ہوتے ہیں۔ اس نظام میں، بدلتے ہوئے اوقات میں، آکسیجن آہن سے متحد ہو جاتی ہے۔ بہت زیادہ تیزی سے کام کرنے والے نظامات تبدیلی کے معاملے میں، یہ آہن سے متحد ہو جاتی ہے، اور ایک سرگرم اور ردِعمل پذیر شکل فراہم کرتی ہے، اور یہ سارا عمل ایسی رفتار میں ہوتا ہے کہ تبدیلی کے نظام سے، متحرک آکسیجن کا ایک بہتا ہوا چشمہ جاری کر دیتا ہے۔ لوگ سمجھتے تھے یہ متحرک آکسیجن

براہ راست تکسید کے عمل سے گزرتی ہے، مگر اس کے برعکس، متحرک آکسیجن دراصل ہائیڈروجن سے ملتی ہے۔ مگر یہ اور ہی قصہ ہے، جو سنٹ جیورجی کی عظیم دریافت کا حصہ ہے۔ کس طرح، زندگی دینے والی متحرک آکسیجن کا خلیوں کا اندھیری دنیا میں ڈرامائی مقابلہ ہوتا ہے، یہ 1933ء تک راز رہا تھا، جب سنٹ جورجی نے تجربات کیے تھے جو اس راز کے انکشاف کا پیش خیمہ ثابت ہوئے۔

فی الوقت، میں آکسیجن سے صرف نظر کرتے ہوئے، اپنی توجہ ویلانڈ (Wieland) کے، بہ ظاہر غیر اہم تجربات کی طرف مبذول کرنا چاہوں گا۔ ان تجربات نے اس کے ذہن میں ایسا خیال ڈال دیا تھا، تکسید کے نظام کے ایک بڑے حصے کا انکشاف، جس کا مقسوم ہوتا تھا۔ ویلانڈ کی رائے نے جلد ہی بے شمار تحقیق کرنے والوں کو اپنی جانب متوجہ کرلیا تھا۔ اگرچہ یہ آکسیجن کی فعالیت کے خلاف معلوم ہوتی تھی، کافی حد تک یہ اکثریت کی رائے تھی۔ اس بہ ظاہر تضاد کی سنٹ جیورجی اور ویلانڈ، دونوں نے بالکل پروا نہیں کی۔

ویلانڈ کا خیال تھا کہ palladium [نامی چمک دار دھات] میں کچھ مخصوص نامیاتی مرکبات میں سے ہائیڈروجن کو جذب کرلینے کی صلاحیت ہوتی ہے، جس کا مطلب جزوی آتش گیری یا تکسید ہوتا ہے۔ کئی تحقیق کاروں کے تعاون سے دھات سے مبرا تبدیلی کے بہت سارے نظام کی موجودگی کا انکشاف ہوا، ویلانڈ کے تصور کے مطابق، جس کا اثر استحالے کے مادّوں سے ہائیڈروجن کے اخراج کی صورت میں نظر آیا تھا۔ تبدیلی کے ان نظاموں کو dehydrogenases (ہائیڈروجن نکالنے والے، ہائیڈروجن جذب کرنے والے، یا ہائیڈروجن منتقل کرنے والے) کہا گیا، اور خیال کیا جاتا تھا کہ فعال کی ہوئی ہائیڈروجن براہِ راست، یہ عمل آکسیجن مالیکیول کے ساتھ اپنا ردعمل ظاہر کرنے کے قابل ہوگی۔ ہائیڈروجن superoxide کا کام ایک درمیانی قسم کی پیداوار بنانا تھا، مگر یہ تکسید کی شاہراہ نہیں ہے۔ اس کے برعکس، ہائیڈروجن پہلے سنٹ جیورجی کے تبدیلی کے نظام سے، اس جانب سے ملتی ہے جہاں متحرک کردہ آکسیجن 'سرخ نظام' میں داخل ہوتی ہے۔ یہ بھی ایک الگ واقعہ ہے، جو سنٹ جیورجی ہی کی عظیم دریافت ہے، جو 1925ء سے، کئی قسم کے ہائیڈروجن جذب کرنے والے مادّوں کی تفتیش کرتے رہے تھے۔ کسی اور سے پہلے، یہ ان کو تکسید کرنے والے تبدیلی کے نظاموں کا حصہ سمجھتے تھے، (جب کہ دوسرے حلقوں میں ان کو تخمیر (fermentation) کرنے والے کسی قسم کی مددگار تبدیلی کے نظام جیسا سمجھا جاتا تھا) یہ بھی ایک زرد رنگ کے، flave نامی مادّے پر تجربات میں مصروف تھے، جب وٹامن C سے متعلق تفتیش مکمل کی جا رہی تھی، اور ان کی علاحدگی پر کام کیا جا رہا تھا، تاکہ وہ ان کو ہائیڈروجن منتقل کرنے والے تبدیلی

کے مخصوص نظاموں میں داخل کر سکیں۔ 1934ء تک، وٹامن C اور گندھک کے حامل دوسرے مادّے ہی، سر فریڈرک گولینڈ ہاپکنز (Sir Frederick Gowland Hopkins) نے جن کی حد بندی کی تھی، علاحدہ کیے ہوئے عملِ تکسید کے سلسلے کے ہائیڈروجن منتقل کرنے والے مانے جاتے تھے۔ تبدیلی کرنے والوں جیسا مقام رکھنے کا دارو مدار، ہائیڈروجن کی منتقلی میں تیزی، اور ہائڈروجن کی فعالیت کا درجہ رکھنے پر منحصر ہوتا ہے۔ یعنی وہ مسائل جو ابھی تک خاطر خواہ حل کے منتظر ہیں۔ اس کے برعکس، ہیوگو تھیوریل نے (Hugo Theorell) 1934ء میں پہلی بار، وار برگ کی تجربہ گاہ میں، پہلا تیز رفتار ہائیڈروجن منتقل کرنے والا مادّہ "زرد خمیرہ" تیار کر لیا تھا۔ انھوں نے یہ مظاہرہ بھی کیا تھا کہ یہ وٹامن B2 سے متعلق فاسفورس کے تیزاب کا ایک ester غیر امیاتی ترکیبات سے بنا ایک امیاتی مرکب) ہے، جو ایک مخصوص پروٹین سے مربوط ہوتا ہے۔ وار برگ اور کرسچین (Christian) نے 1935ء میں اس متحرک گروہ کی ساخت کی حد بندی کی تھی جو (co-ferment and co-zymase) وہ مختلف dehydrogenases میں، رنگ اور دھات سے مبرا پائے گئے تھے، ایک عرصے سے جنھوں نے تفتیش کاروں کو پریشان کر رکھا تھا۔ ان میں سے تبدیلی کرنے والا ایک کارندہ وہ تھا، جسے سینٹ جیورجی نے عملِ تکسید کے سلسلے کے اس حصے میں رکھ چھوڑا تھا۔

سینٹ جیورجی کی اعلیٰ درجے کی دریافتوں کا سلسلہ 1933ء میں شروع ہوا تھا۔ Szeged میں ان پر غیر معمولی تیز رفتاری اور درستگی سے کام کیا گیا تھا۔ سائنسی ضروریات کے بارے میں ان کے واضح تصور نے ان میں جذبہ پیدا کیا تھا — لیموئی (citrus) پھلوں سے بننے والے تیزاب کی علاحدگی، اور وٹامن C کے ساتھ اس کی شناخت کے باوجود، جس کی بڑے پیمانے پر تعریف کی گئی تھی — کہ وہ اس دریافت کے بارے میں مزید جستجو کو، فی الوقت، دوسروں کے حوالے کر دیں گے، اور اپنی تمام تر قوت کو، مشکلات کے باوجود، آتش گیری کے مسئلے پر وقف کر دیں گے۔ بہت سے تفتیش کار، نظامِ عضلات (muscular system) میں موجود تمام پودوں کے تیزاب پر کام کر رہے تھے، اور انھوں نے ان کی بافتوں میں اس کی تکسید کی صلاحیت کا مشاہدہ کیا تھا۔ وہ جس طرح بھی، اور جہاں سے بھی نکلے ہوں، اس کی سب سے آسان توضیح کہ ان کو آسانی سے آتش گیر کیا جا سکتا ہے، سینٹ جیورجی کے الہامی تصورات پر پورے نہیں اترے۔ ان مادّوں کی معتبر طریقوں سے وضاحت، اور مسلسل تجربات سے، خود انھوں نے اور ان کے ساتھیوں نے ثابت کر دیا تھا کہ پودوں کے تیزاب، آتش گیری سے صَرف نہیں ہوتے، کہ یہ غذا پہنچانے والے عام قسم کے مادّوں میں سے نہیں تھے، مگر اس کے برعکس یہ خود تبدیلی کرنے والے کارندوں کے متحرک گروہ میں سے

تھے جو ان میں بغیر کسی قسم کے زوال کے آتش گیری کے عمل کو جاری رکھتے ہیں۔ اس عمل میں ہائیڈروجن کا سیر سپاٹا (peregrination) اوڈیسیس (Odysseus) کی سیاحت کے مقابلے میں، بہت نازک، اگرچہ بہت تیز تھا۔ غالباً سنٹ جیورجی اور واربرگ کے co-ferment اور تھیوریل کے زرد خمیرے کے درمیان تعاون سے، استحالہ کرنے والے مادّوں سے ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے، اور اس طرح سنٹ جیورجی کے نظام میں داخل ہوتے وقت اس کا پودوں کے تیزاب سے مقابلہ ہوتا ہے۔ یہ تیزاب نظام کی ترتیب تبدیل کردیتے ہیں: oxalacetic acid, malic acid, fumaric acid میں پھر succinic acid میں اور اس بعد متحرک ہائیڈروجن کی شکل میں، تاکہ یہ نظام ''سرخ نظام'' کی متحرک آکسیجن سے مقابلہ کرسکے، اور پانی اور آزاد توانائی کی شکل اختیار کرسکے (ڈرامائی مگر ہلکے دھماکوں کے سلسلے کے ذریعے، جن کی جانب میں نے اشارہ کیا تھا)۔ پودوں کے تیزاب، مخصوص پروٹین کے تعاون سے، تبدیلی کے کارندوں کی طرح کام کرتے ہیں، اور غالباً، زرد خمیروں کے اثرات، کسی طرح سنٹ جیورجی کے دریافت کردہ درمیانہ نظام تک پھیل جاتے ہیں۔

اس طرح، آہنی سرخ نظام میں آکسیجن کی سرگرمی اور غذائی توانائی فراہم کرنے والے دھات سے آزاد نظام میں، شریک کارندوں کے ہمراہ، ہائیڈروجن کی منتقلی وغیرہ کو سنٹ جیورجی نے اپنی دریافت کے ذریعے متحد کردیا ہے۔ تھیوریل کے نظریے کے مطابق، سرخ نظام کے cytochrome-group اور زرد خمیرے کے درمیان تعامل بھی براہ راست ہوتا رہے گا۔ عیوب تو بہت درپیش ہیں، مگر اس قماش کے نہیں کہ ان سے تکسید کے سلسلے کی شاہراہ میں کوئی خاص تعطل پیدا ہوسکے، مگر ثانی الذکر کی کئی موشگافیوں کے درمیان امتیاز کی شروعات ہوچکی ہے۔

یہ امر خاص اہمیت کا حامل ہے کہ، کم از کم، دو وٹامن -C اور B2 اور شاید B1 اور P- تکسید کے سلسلے میں تعاون اور تبدیلی کے کارندے ہیں، اور اس طریقے کو واضح کرتے ہیں، یہ وٹامن جس طرح نامیاتی جسم میں کام کرتے ہیں۔ ہوسکتا ہے کہ مستقبل قریب میں ہونے والی ترقی تانبے اور وٹامن C کے ساتھ ساتھ کچھ پودوں کے پھولوں میں ہونے والی تکسید کا انکشاف بھی کرسکے کہ تکسید کرنے والے، اور oxidize اور گھٹ سکنے والے مادّے (یعنی سنٹ جیورجی کے flavonoles، جن کو وٹامن P کا نام دیا گیا ہے) جو وٹامن، ہائیڈروجن پیرآکسائیڈ اور پروٹین، یا پروٹین کے حصوں، اور مالیکیول میں متحرک اور متحرک کرنے والی گندھک کے ساتھ مل کر حساسیت سے ہم آہنگ ایک نظام کی تشکیل کرنے کی لیاقت رکھتے ہیں۔ پرانے زمانے کی کیمیاگری میں استعمال ہونے والے گندھک کی قسمت میں، جس سے ہر شے نکلا کرتی تھی، اب نشاۃ الثانیہ کے تجربے سے دوچار

ہونے والی ہے۔

پروفیسر البرٹ سنٹ جیورجی!

مجھے، کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے نمائندے کی حیثیت میں، متعین کیا گیا ہے کہ میں آپ کی دریافتوں کا بلند تر انداز میں اظہار کروں۔

آپ عمل تکسید کے ابتدائی اور بنیادی اعمال کے، بظاہر لاحاصل مقصد، مطالعے سے کبھی متزلزل نہیں ہوئے۔ بائیو کیمیائی تحقیق کے اس مشکل میدان میں داخل ہوتے ہی، co-ferment کے حقیقی کارِ منصبی کے dehydrogenating کارندوں کے اہم سلسلے کی توضیح کے ذریعے آپ کو ایک پہل کار کی حیثیت حاصل ہوگئی ہے۔ وٹامن C سے متعلق دریافتوں کے سلسلے بھی آپ کو اپنے مخصوص خیالات کے راستے ہٹا نہیں سکے ہیں۔ آپ کے کام کے عمیق مطالعے سے میں اخذ کر سکا ہوں کہ اس موقعے پر بھی آپ اپنے ذہن میں، لیموں کے پھلوں کے تیزاب کی دل چسپ دریافت اور دوسرے گستاخ منصوبوں کی تکمیل کے ناممکن امکانات کے درمیان اپنے ذہن میں کچھ امتیاز پیدا کر رہے تھے۔ اس ابتدائی مرحلے پر، ہائیڈروجن کی فعالیت کو آکسیجن کی فعالیت سے ملانے کی میکانزم کی بنیادی تفتیش کے دوران بھی وہ منصوبے ضرور زیرِ بحث آئے ہوں گے۔ آپ کے الہامی ذہن نے کامیابی کے امکانات کے حق میں فیصلہ کیا تھا، اور آپ کامیاب رہے ہیں۔ 1933ء میں دوسروں کی جانب سے آنے والے اشارے واضح ہوئے تھے، اور اس کے بعد سے آپ نے اور Szeged کے ساتھیوں نے کام کی جو رفتار طے کی تھی، وہ حیرت انگیز تھی، اور آپ کے حاصل کردہ نتائج بنیادی طور پر نئی اور بڑی اہمیت کے حامل تھے۔ لہٰذا، الفریڈ نوبیل کے خیالات کے عین مطابق آپ ہی سب سے زیادہ متوقع نتائج رکھنے والے اور سرگرم مثالیت پسند دریافت کرنے والے ہیں۔

پروفیسر سنٹ جیورجی! آپ سے درخواست ہے کہ ہمارے کریم اور جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے اپنا انعام وصول فرمائیے۔

اولبرٹ سنٹ جیورجی کا ضیافت سے خطاب☆

جلالت مآب، خواتین وحضرات!

جس کسی مہمان کا بھی اس شاہانہ انداز میں خیر مقدم کیا گیا ہو، اس کا پہلا ردِ عمل ایک عمیق تشکر کے سوا اور کیا ہو سکتا ہے۔ میرے خیال میں یہ تقریبِ جشن ایک بہادر قوم سے متوقع

مہماں نوازی کے اظہار سے کہیں زیادہ ہے۔

میں ایک چھوٹی سی دور افتادہ قوم کا بیٹا ہوں، جب کہ دوسرے تمام انعام یافتگان دنیا بھر کے مختلف ملکوں سے آئے ہوئے ہیں، پھر بھی سب کو ایک ہی جیسے احساسِ ہمدردی سے خوش آمدید کہا گیا ہے۔ان میں سے دو انعام یافتگان ایسے ہیں جن کے ساتھ دوستانہ ماحول میں کیے ہوئے کام میری محبوب یادوں کا حصہ ہیں۔ ہم سب اس حیرت انگیز تحفے میں سے اپنا اپنا حصہ وصول کرنے کے لیے آئے ہیں، جو سویڈن کے ایک عظیم سپوت نے انسانی آدرش کی مشترکہ قرباں گاہ پر چڑھا دیا تھا۔

ہمیں یہ انتہائی ممتاز تحفہ ایک غیر جانب دار فیصلے کے ذریعے دیا جا رہا ہے، جس میں رنگ، نسل، یا قومیت کا کوئی دخل نہیں ہوتا۔ میرے نزدیک، یہ سب کچھ ثابت کرتا ہے کہ آدمیوں کے درمیان ایسے رشتے بھی ہوتے ہیں جو سرحدوں کے پابند نہیں ہوتے، اور یہ بھی ثابت ہوتا ہے کہ ہمارے درمیان بہت سی باتیں مشترک ہیں، جو ہماری زبان، پاسپورٹ یا بندرِ پیدائش سے زیادہ اہم ہیں، کہ ہمارے مشترکہ آدرش ابھی معدوم نہیں ہوئے ہیں، کہ بڑی محبت کے ساتھ ان کی شمعوں کو روشن رکھا جا رہا ہے۔

ایک طرف تو جہالت، بدگمانی اور بے رحمی کے خلاف ایک عظیم جدوجہد ہے، جب کہ دوسری جانب علم ہے، مفاہمت رائے ہے، امن ہے۔ سائنس داں کو بے خوف وخطر دوسری جانب ہی ایستادہ ہونا چاہیے، تاکہ آدمی کے درمیان کے رشتے مستحکم ہوں اور یہ تبلیغ کی جائے کہ اپنے دفاع کا مؤثر ترین ہتھیار دوسروں سے خیر سگالی ہی میں مضمر ہوتا ہے۔

آج کا یہ جشن مجھ سے کہہ رہا ہے کہ یہ کام امیدوں سے خالی نہیں۔ اس سبق کے لیے، میں اپنے دل کی گہرائیوں سے آپ کا شکر گزار رہوں، اور انسانوں کے درمیان باہمی اتفاق کے لیے، علم کی انتہائی فتح کے لیے، امن کے لیے اور مفاہمت کے لیے اپنا جام بلند کرنا چاہتا ہوں۔

○

سر ہنری ایچ ڈیل / اوٹو لوئی[1]

اعلانِ تحلیل[2]

اعترافِ کمال: اعصابی لہروں کی کیمیائی ترسیل کے متعلق ان کی دریافتوں کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

سلطنتِ روما کی تاریخ کے بارے میں اپنی دوسری مشہور کتاب میں، لیوی (Livy) نے بیان کیا ہے کہ جب عام درجے کے افراد (Plebeians) سے مفاہمت کی کوشش کے لیے، جو ہڑتال پر تھے، Menenius Agrippa کو بھیجا گیا تھا، تو اس نے [علامتی انداز میں] معدے کے خلاف دست و پا کی بغاوت کا قصہ بیان کرتے ہوئے زور دے کر کہا تھا کہ جسم کے تمام حصوں کا مفاد اسی میں ہے کہ وہ آپس میں ایک دوسرے سے مفاہمت کریں۔ یہ تعاون، جس کو روما کی زبان میں "consensus partium" کہا جاتا تھا، بالکل سادہ انداز میں فعلیاتی تحقیق کا مرکزی مقصد بیان کرتا ہے۔ بڑی حد تک یہ کام جسمانی رطوبتوں، خصوصاً خون کے ذریعے ہوتا ہے۔ یہ نہ صرف باہر سے آنے والی رسد کی ضروری تقسیم میں مددگار ہوتا ہے بلکہ مختلف نوعیت کے جسمانی فضلے خارج

1. Sir Henry H. Dale, UK - Otto Loewi, Austria - 1936
2. Professor G. Liljestrand

کرنے میں بھی معاونت کرتا ہے۔جسم کے اندرون میں خارج ہونے والی رطوبتوں پر تحقیق سے پتا چلا ہے کہ اس کے ذریعے مختلف قسم کے ہارمون کی تقسیم کتنی ضروری ہوتی ہے، جو جسم کے مختلف حصوں سے خارج ہوتے ہیں۔اس تعاون کے مکمل نمونے کی نمایاں صفت، وہ رطوبت کا ہو یا کیمیا کا، دراصل یہ ہے کہ یہ خاصے وقت میں اور نسبتاً دھیمے انداز میں ہوتا ہے۔اسی طرح اعصابی نظام میں ترقی کے ذریعے ایک اور میکانزم قائم ہوتا ہے جو تیز رو پیغامات کی ترسیل اور ان پر تیزی سے عمل کی اجازت دیتا ہے۔اکثر اوقات خواہش کے ذریعے بھی ایسے پیغامات بھیجے جاتے ہیں جو جسمانی عضلات کو حرکت میں لاتے ہیں، مگر ہمارے اندرونی اعضا بھی نظامِ اعصاب کے زیرِ اثر ہی رہتے ہیں۔کام اور ذہنی جذبات سے دل کی دھڑکن تیز ہوتی ہے، آنکھوں کی پتلیاں اس وقت سکڑتی ہیں جب ان میں روشنی داخل ہوتی ہے، اور معدے کا نظام بھی غذا، کو اس کی قسم کے مطابق، اپنی حرکات کے ذریعے آگے بھیجتا ہے، یہ ساری مثالیں ہیں اس امر کی، کہ سرگرمی کس طرح مخصوص اعصاب کے رسوخ کے مطابق خود کو ڈھال لیتی ہے، جو اِن حالات میں، خواہش کے حکم کے تابع نہیں رہتی۔ اعصابی نظام کے اس حصے میں ایک طرح کی خود اختیاری حکومت ہوتی ہے، اس لیے اس کو خود کار اعصابی نظام کہا جاتا ہے۔اس کے دو حصے ہوتے ہیں، اور دونوں کی اہمیت مساوی ہوتی ہے، جو کسی حد تک متضاد مفادات کی نمائندگی کرتے ہیں۔ہم دل کی مثال لیتے ہیں، تو دیکھتے ہیں کہ ایک حصہ، جس کو sympathetic نظام کہا جاتا ہے، ان لہروں کو تیز کرتا نظر آتا ہے، جب کہ دوسری جانب parasympathetic نظام ان لہروں کو آگے بڑھاتا ہے جن کا اثر دھیما کر دینے والا ہوتا ہے۔

اگر کوئی اندرونی کام کرنا ہوتا ہے، یا اگر خطرات پریشان کرتے ہیں، تو خود کار نظام کا sympathetic حصہ رہنمائی سنبھال لیتا ہے اور اضافی سرگرمی کا انتظام کر لیتا ہے۔دل زیادہ خون چڑھاتا ہے، عضلات دفاعی کیفیت میں آجاتے ہیں، اور ان کو زائد ایندھن ملنے لگتا ہے، جب کہ اسی وقت، عارضی طور پر، دوسری جگہوں پر سرگرمی رُک جاتی ہے، مثال کے طور پر، آنتوں کی حرکت بند ہو جاتی ہے۔اس کے مقابل parasympathetic نظام میں، مقامی ضرورت کے مطابق، کسی عضو میں، مختلف قسم کی سرگرمی شروع ہو جاتی ہے۔

عام طور پر یہ سمجھا جاتا تھا کہ اعصابی لہریں براہِ راست عضلات یا غدود پر اثر انداز ہوتی ہیں، اور ان کی سرگرمی میں تبدیلی پیدا کر دیتی ہیں، مگر 1904ء میں ایلیٹ (Elliott) نے ایک مختلف تشریح پیش کی تھی۔جیسا کہ حمل کے دوران ہونے والی نشوونما سے ظاہر ہوتا ہے، ایڈرینل غدود کے

میڈولا سے ایک sympathetic اعصابی نظام منسلک ہوتا ہے، جس سے ایک مادّہ پیدا کیا جا سکتا ہے، یعنی adrenaline، جس کا اثر sympathetic اعصاب کی اضافی سرگرمی سے پیدا ہونے والے اثر جیسا ہی ہوتا ہے۔ اس لیے ایلیٹ نے قیاس کیا کہ sympathetic اعصاب کی لہریں اعصابی سِروں میں اضافی adrenaline جاری کرتی ہیں، جو اُکساوے کے اثرات کی ترسیل کا ذریعہ بنتا ہے۔ دس برس بعد، ڈیل نے ایک اور مادّے acetylcholine کی مکمل تفتیش کے نتائج شائع کیے تھے جس کے لیے انھیں parasympathetic تحریک کے اثر کی مشابہ موافقت دستیاب ہوگئی تھی۔ چوں کہ اس وقت تک جسم کے اندر acetylcholine نہیں ملا تھا اس لیے اس پر بحث کا کوئی جواز نہیں تھا کہ یہ عام طور پر لہروں کی ترسیل کرتا ہے یا نہیں۔

جب یہ خیال بالکل نیا نہیں تھا کہ کچھ مادّوں کے جاری کرنے سے عصبیے میں اُکساؤ پیدا کیا جا سکتا ہے، یہ لوئی ہی کا فیض تھا جس نے غیر مصدقہ نظریات کو تجربات کی ٹھوس زمین پر لا کھڑا کیا تھا۔ انھوں نے پہلی بار اعصاب کے trunk سمیت ایک بڑے مینڈک سے نکالا ہوا دل استعمال کیا تھا، جس کا chamber شیشے کے ایک برتن سے منسلک تھا جس میں مختصر مقدار میں موزوں قسم کا غذائی رقیق رکھا گیا تھا۔ جب برقی ذریعے سے اعصابی trunk کو اُکسایا جاتا تھا تو دل کی دھڑکن کی طاقت اور اس کی تعداد میں حالات کے مطابق اضافہ ہو جاتا تھا، اس لیے کہ اس trunk میں sympathetic اور parasympathetic دونوں نظاموں کے اعصابی ریشے موجود تھے۔ جب اسی قسم کی اُکساہٹ کے بعد لوئی نے اس رقیق کو، دوسرے اسی طرح تیار کیے ہوئے دل میں داخل کیا اور نکالا تو انھیں پتا چلا کہ خود اس رقیق مادّے میں بھی وہ صفات آ گئی تھیں جو عضو کی سرگرمی میں تبدیلی پیدا کرنے کے قابل ہو گیا تھا، اس کے مقابلے میں جو پہلی اُکساہٹ نے پیدا کی تھی۔ اس بہت سادہ مگر ذہانت آمیز تجربے کے ذریعے یہ ثابت کیا گیا تھا کہ عصبیے کا اُکساوا ایسے مادّے جاری کر سکتا ہے جن میں عصبیے کی اُکساہٹ جیسی صفات ہوتی ہیں، اور اس پر مزید مطالعے نے کسی قسم کا شبہ نہیں چھوڑا کہ خود عصبیت کا اُکساوا کیمیائی ذریعوں سے عضو کو منتقل کیا گیا تھا۔

جب متعلقہ مادّوں کی ساخت کے تعین کا مشکل کام شروع ہوا، تو جلد ہی پتا چل گیا تھا کہ دو مختلف قسم کے اعصاب کے اُکساہٹ کے عمل میں مختلف قسم کے مادّے شامل تھے۔ یہ کام بہت مایوس کن لگ رہا تھا، اس لیے کہ چھوڑے جانے والے مادّے مقدار میں بہت قلیل تھے، مگر صرف کیمیائی طریقے ہی کام نہیں آیا کرتے۔ لیکن اس کے بجائے لوئی نے ایک ماڈل کا تجزیہ کیا،

جس میں وہ سرگرمیاں شامل تھیں جو بدلتے حالات کے درمیان زندہ نامیاتی جسم میں لائی گئی تھیں۔ ایک sympathetic مادے کی مدد سے انھوں نے ثابت کیا کہ تکسید کے ذریعے تباہی، اور مخصوص قسم کی شعاع ریزی کے زیر اثر، یہ حتمی طور پر adrenaline سے مشابہ تھا۔ parasympathetic مادے کے سلسلے میں کام اس لیے زیادہ مشکل تھا کہ یہ خون اور بافت کی موجودگی میں تیزی سے ٹوٹ پھوٹ رہا تھا، اور یہ عمل پہلے قیاس کی حمایت کر رہا تھا کہ parasympathetic اعصاب مقامی طور پر کام کرتے ہیں، جب کہ sympathetic اعصاب کا کام زیادہ وسیع پیمانے پر ہوتا ہے۔ اس طرح، لوئی اور نوراٹل (Navratil) کو معلوم ہوا کہ ٹوٹ پھوٹ کے عمل کو نباتی physostigmine کی شمولیت سے روکا جا سکتا ہے، اور اس طرح ایک طریقہ تیار کرنا ممکن ہوگیا، بعد میں جس نے اس مادے کی گرفت کو بہت آسان بنا دیا۔ بہت محنت کے بعد لوئی اس مادے کی ساخت کا تعین کرنے میں، اور یہ بھی ثابت کرنے میں کامیاب ہوگئے کہ parasympathetic مادہ بھی acetylcholine کا ہم شکل ہوتا ہے۔

لوئی کی دریافتوں نے کامیابی سے ہر قسم کے امتحان کا مقابلہ کیا ہے۔ کئی طرح سے کی جانے والی تفتیش سے بھی پتا چلا ہے کہ مذکورہ دو مادوں کے چھوڑے جانے کا عمل دل کے اعصابی نظام تک ہی محدود نہیں ہوتا۔ کئی سائنس دانوں، بالخصوص کینن (Cannon) نے مکمل نوعیت کے تجربات کے بعد، دریافت کیا ہے کہ دوسرے sympathetic طریقوں سے اکسائے جانے کے بعد adrenaline یا اس سے مشابہ ایک مادہ ظاہر ہوتا ہے اور لوئی کے ایک ساتھی اینگل ہارٹ (Engelhart) نے روشنی کے داخلے کی وجہ سے آنکھ کی ■تلی کے سکڑ جانے سے آنکھ کے اگلے حصے میں acetylcholine کی موجودگی کو ثابت کیا ہے۔ ڈیل اور ان کے کئی ساتھیوں نے بہت سے دوسرے اعضا پر بھی اس سے مشابہ مطالعات کیے تھے۔ اس خیال کو، کہ acetylcholine جسم کی مختلف فعلیاتی کیفیات میں اپنا کردار ادا کرتا ہے، مزید حمایت اس وقت ملی تھی جب ڈیل اور ڈڈلے (Dudley) نے کم مقدار میں اس قسم کے مادے جسم سے تیار کیے تھے۔

حالیہ برسوں میں ڈیل اور ان کے ممتاز ساتھیوں نے دو بے حد اہم جگہوں پر تحریکات کی کیمیائی ترسیل کے بارے میں معلومات کا اضافہ کیا ہے۔ acetylcholine پر ماضی میں کی جانے والی اپنی تفتیش میں ڈیل نے، خود اعصابی ganglia [اعصابی ریشوں کے سرے پر پیدا ہونے والا تھیلی نما ابھار] پر، یا خود مختار نظام اعصاب کے ganglia پر، ایسا اثر دیکھا تھا جس میں ایک قسم کا

لین دین ہوتا ہے۔ اس مشاہدے سے یہ سوال پیدا ہوا کہ کیا acetylcholine کی معرفت، ایک خلیے سے دوسرے خلیے تک اعصابی لہروں کی رسائی ہو سکتی ہے؟ روسی سائنس داں Kibjakov کا بیان کردہ نفیس طریقہ استعمال کرتے ہوئے، فیلڈ برگ (Feldberg) اور گاڈم (Gaddum) یہ ثابت کرنے میں کامیاب ہوگئے تھے کہ اعصابی ganglia میں acetylcholine کا ظہور، ان کو منسلک کرنے والے عصبیے کے اُکسائے جانے کے بعد ہوتا ہے۔ اس امر پر حیرت ہی کی جا سکتی ہے کہ صرف ایک ملی گرام کے ایک لاکھویں حصے (1/100,000) فی منٹ کی، موافق حالت میں، پیداوار کے حصول کے لیے کتنے حساس طریقے استعمال کیے گئے ہوں گے۔ مگر، ایک ترسیل کنندہ کی حیثیت میں acetylcholine کا کردار خود مختار نظام اعصاب تک ہی پابند نہیں رہتا۔ ڈیل اور ان کے ساتھیوں نے بڑی ہنرمندی سے ثابت کیا ہے کہ حرکت پیدا کرنے والے اعصاب میں ہونے والی عضلاتی تنگی کی پیداوار میں اس کا کردار ہوتا ہے۔ ایک جانب تو لہروں کی ترسیل کے سلسلے میں اس مادّے کے ظہور کی تصدیق کی گئی تھی، جب کہ دوسری جانب یہ بھی ثابت کیا گیا تھا کہ موزوں تجرباتی حالات میں acetylcholine کی بے حد مختصر مقدار عضلات میں اس سے مشابہ نوعیت کی تنگی پیدا کرتی تھی۔

نامیاتی اجسام پر مختلف مادّوں کے اثرات کو سمجھنے کے سلسلے میں اعصاب کو اُکسانے والی کیمیائی ترسیل کی دریافت ایک انقلاب کی مانند ہے۔ ایک طرف تو adrenaline اور acetylcholine کے درمیان اثرات پر، اور دوسری جانب sympathetic اور parasympathetic نظاموں کی برانگیختگی کے بارے میں حیرت انگیز موافقت کی سادہ سی تشریح پیش کی جاتی ہے؛ اور ان تمام مادّوں پر بھی اس کا اطلاق ہوتا ہے جن کے، کم و بیش، ان سے مشابہ اثرات ہوتے ہیں۔ مگر اب، نباتاتی بنیاد رکھنے والے مادّوں atropine اور physostigmine کے اثرات کے بارے میں بھی ہمارے سامنے ایک مختلف نقطۂ نظر آتا ہے۔ یقیناً، اعصابی نظام میں ہونے والی فعلیاتی کارگزاریوں کے مشاہدے کی ہماری تشریحات بھی بنیادی اہمیت رکھتی ہیں، جب کہ کیمیائی ترسیل کی روشنی میں بہت سے نام نہاد خلا سے اور رکاوٹ پیدا کرنے والے مظاہر کو بھی بہتر طور پر سمجھا جا سکتا ہے۔ حالیہ برسوں میں کیے جانے والے کچھ مشاہدے عملی نتائج کی طرف اشارے کرتے ہیں، جو کئی قسم کی مرضیاتی کیفیات سے مقابلے میں کام کے ہوں گے۔ کسی بھی دریافت کی اہمیت صرف اس حقیقت پر نہیں ہوتی کہ وہ پرانے مشاہدات کو واضح کرتی ہے اور ان کو

سمجھنے میں مددگار ہوتی ہے؛ دریافت بالکل نئے سوالات بھی اٹھاتی ہے، نئے راستوں پر تحقیق کی رہنمائی بھی کرتی ہے۔ ان مشاہدات سے پیدا ہونے والے سوالات پر مختلف تجربہ گاہوں میں جتنا کام کیا جا رہا ہے، اسی سے اندازہ ہوتا ہے کہ عصبی حرکات کی ترسیل سے متعلق تازہ خیالات سے کتنا جوش دلانے والا اثر پیدا ہوا ہے۔

سر ہنری ڈیل، پروفیسر اوٹو لوئی!

رائل کیرولائن انسٹی ٹیوٹ نے آپ دونوں کو، عصبی عمل کی کیمیائی ترسیل سے متعلق دریافتوں کے لیے اس برس کا نوبیل انعام برائے فعلیات وادویات دینے کا فیصلہ کیا ہے۔

پروفیسر لوئی! آپ پہلے شخص ہیں جو اس ترسیل کا ثبوت پیش کرنے اور اثر پذیر مادوں کی ساخت کے تعین میں کامیاب ہوئے ہیں۔ یہ کام جزوی طور پر پہلے کی گئی تحقیق کی بنیاد پر کیا گیا ہے اور، سر ہنری! آپ نے اس میں ضروری اضافے کیے ہیں۔ آپ اور آپ کے ساتھی کارکنوں نے کئی اہم معنوں میں نتائج کو پوری طرح مکمل اور یک جا کیا ہے۔ آپ اور آپ کے دبستان نے بعد کی دریافتوں کے ذریعے نئے تصورات کی صف میں بھی بہت اچھے اضافے کیے ہیں۔ ان مختلف دریافتوں کے ذریعے، جنھوں نے دنیا کے مختلف حصوں میں تحقیق کو متحرک کیا ہے، سائنس اور ادویہ سازی کے بین الاقوامی کردار کے اظہار کے ذریعے فعلیات وادویات کو اعلیٰ پیمانے کی زرخیزی ملی ہے۔

انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ کی جانب سے میں آپ کو دلی مبارک باد پیش کرتا ہوں اور امید کرتا ہوں کہ اس نئی میدانِ تحقیق میں آپ تادیر حصہ لیتے رہیں گے۔

اس امید کے ساتھ، آپ سے درخواست کرتا ہوں کہ جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے اپنا نوبیل انعام برائے فعلیات وادویات وصول فرمائیے۔

سر ہنری ایچ ڈیل کا ضیافت سے خطاب☆

پوری دنیا اس فرض شناسی اور وسیع بین الاقوامی بصیرت کی ستائش کرتی ہے جس کے ذریعے اس کے ہم وطنوں نے اس عظیم اعتماد کو پورا کیا ہے، جو الفریڈ نوبیل نے ان کے ذمے کیا تھا، جو اس ملک کا وفادار فرزند اور پوری دنیا کا باشندہ تھا۔ تمام ملکوں کے لوگوں کے نزدیک، سائنسی تحقیقات میں مشغول افراد کو اعزاز دینے اور ہمت بڑھانے کا منصوبہ، نوبیل انعام، ایک بڑا امتیاز

ہے، اور ان کے کام کا اعلیٰ ترین اعتراف بھی ہے وہ جن کی تمنا کرتے ہیں۔

اُس شخص کی حیثیت میں جسے اس وقت ایک عظیم اعزاز دیا جا رہا ہے، میں اپنے کام کے لیے اس امتیاز پر، انکسار سے، بدگمان ہوں، اور سویڈن کے میرے سائنسی ساتھیوں سے مجھے دلی ہمدردی ہے جن کو اس انعام دینے کی ذمے داری کے باعث کس قدر پریشانیوں کا بوجھ برداشت کرنا پڑا ہے۔ مجھے مسرت بھی ہے اور فخر بھی، کہ اس عام اور خوش گوار یقین پر، کہ یہ فیصلے دعووں کی تھکا دینے والی تفتیش اور ثبوتوں کی ناپ تول کے بعد ہی دیے جاتے ہیں جس میں کوئی اور جواز نہیں ہوتا، سوائے کیے جانے والے کام کی اہمیت اور قدر کے۔

مجھے یہ غیر ضروری محسوس نہیں ہو رہا ہے کہ الفریڈ نوبیل نے خصوصی طور پر اپنے تمام انعاموں میں سے ایک کو تحقیقات کے اس میدان سے مختص کر دیا تھا جو فعلیات و ادویات سے متعلق تھا۔ اس کے تمام منصوبوں میں اس کا مقصد تھا انسانی صحت اور خوش حالی کی ترقی، مگر میرا خیال ہے کہ ہمیں یہ قیاس کرنے کا حق ہے کہ فعلیات کے نام کی شمولیت میں اس کا یہ یقین شامل تھا کہ ادویات کی عملی اور گرم فرما سائنس براہِ راست وہی کام کرے گی جو انسانی صحت اور شفائے امراض کے لیے تجرباتی سائنس کی کاشت کرتا ہے، جس میں اس کی جڑیں پیوستہ ہیں، جس میں یہ پھلتی پھولتی ہے اور جس سے غذا حاصل کرتی ہے۔ اس انتظام میں ہمیں ارادے کارفرما نظر آتے ہیں کہ ان کی ہمت افزائی کی جائے اور انھیں ہی انعام دیا جائے جو زمین تیار کرتے ہیں، جو exact سائنس کے بیج بوتے ہیں، جو شوق مزید سے زندگی بچانے والے علم کی فصلیں کاٹتے ہیں۔

ایک بار پھر، میں پورے یقین کے ساتھ کہہ سکتا ہوں کہ عالمی رائے ان ہاتھوں کو سلام کرتی ہے جو کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کی نوبیل کمیٹی میں وقف کے فرائض کی بجا آوری سے منسلک پیلوؤں کے درمیان منصفانہ تعاون قائم رکھتے ہیں۔ حالیہ برسوں میں ہم نے دیکھا ہے کہ فعلیات، بائیو کیمیا اور امراضیات کے میدانوں میں ہونے والی بنیادی تحقیقات کو اعزازات دیے گئے ہیں، اور یہ اعزازات بلا کسی منصفانہ تکلف کے، ان دریافتوں کو دیے گئے ہیں، بیماریوں کے معالجے میں جن کا فوری استعمال ممکن ہوا ہے۔

میرے نزدیک یہ خوش قسمتی ہی ہے کہ ان کی نظرِ انتخاب ان تحقیقات پر پڑی ہے جن کے ڈانڈے فعلیات اور ادویہ سازی سے ملتے ہیں۔ میں یہ بھی کہنا چاہوں گا کہ میرا احساسِ فخر و انبساط اس امر سے فزوں تر ہوا ہے کہ اس انعام میں میرے قریبی دوست اوٹو لوئی بھی شریک ہیں۔

پینتیس برس قبل اوٹو لوئی اور میری ملاقات ہوئی تھی جب ہم دونوں جوان تھے۔ یہ

ملاقات لندن کی ایک تجربہ گاہ میں ہوئی تھی اور ایک عرصے تک دنیا والے ہم دونوں کو بیلس (Bayliss) اور اسٹارلنگ (Starling) کے کام کے حوالے سے جانتے تھے۔ اس وقت لوئی، میرے استاد جے این لینگلے (J. N. Langley) کی کیمبرج کی تجربہ گاہ میں ایک مختصر عرصے کے لیے کام کر رہے تھے؛ اسی لیے میں سمجھتا ہوں کہ وہ اپنے اساتذہ کی نسل کے عظیم افراد کی مشترکہ روایات کے امین ہیں۔ ایک بار پھر ہماری ملاقات اس وقت ہوئی جب کچھ عرصے کے لیے میں فرینکفرٹ میں پال ایرلخ (Paul Ehrlich) کی تجربہ گاہ میں کام کر رہا تھا، اور لوئی، ہانس ہورسٹ میئر (Hans Horst Meyer) کے ساتھ ماربرگ (Marburg) میں مصروف کار تھے، جو اب بھی اس زمانے کے اعزاز یافتہ کاموں کا بوجھ اٹھائے ہوئے ہے۔

ان برسوں کے دوران، اگرچہ ہماری زندگیوں اور ہمارے کام کو یورپ کے نقشے کی وسعتوں نے علاحدہ کر رکھا تھا، اور باوجودے کہ قومی دشمنیوں کے بھیانک تصادم نے ہمارے درمیان کے روابط منقطع کر دیے تھے، ہم نے سائنسی اور ذاتی دوستی برقرار رکھی تھی، جس کے استحکام پر اب اس اعزاز کی مہر لگ گئی ہے، جس میں شرکت پر میں فخر محسوس کرتا ہوں۔ اگرچہ ہمارے کام علاحدہ علاحدہ ہوئے ہیں، ان کی فطری سرحدوں کا کئی بار سنگم ہوا ہے۔ یہ کام جس میں کئی برسوں سے میں اور میرے ساتھی مشغول رہے ہیں، اور جس کام نے ہمیں یہ اعزاز عطا کیا ہے، بڑی حد تک لوئی کی دس سے پندرہ برس قبل کی دریافتوں کا شاخسانہ ہے۔ میں سمجھتا ہوں کہ ہم لوئی کے تجربات سے پیدا ہونے والی فعلیاتی دل چسپی کے باعث ہی اس خط تفتیش پر چلے ہیں، اور اس سمت میں آگے بڑھتے ہیں؛ مگر مجھے اعتماد ہے، اور میں امید کرتا ہوں کہ پروفیسر لوئی اس خیال میں میرے شریک ہوں گے، کہ سائنسی طریقے سے بیماریوں کے علاج میں یہ اصول بڑے پیمانے پر اثر انداز ہوگا۔ ابھی سے اس کے اشارے ملنے شروع ہو گئے ہیں، مگر میرا خیال ہے کہ مستقبل الفریڈ نوبیل کے اس یقین کی دلیل ہوگا جس کی بنیاد پر اس نے فعلیات و ادویات کا انعام قائم کیا تھا۔

اس اعلیٰ درجے کی پذیرائی کے لیے، اس اعزاز کے لیے جو مجھ کو عطا کیا گیا ہے اور اس فیاضانہ اور کریمانہ مہمان نوازی کے لیے میں ایک بار پھر آپ کا شکریہ ادا کرتا ہوں۔

ہانس اسپمان[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: وضعِ حمل کی نشوونما کے دوران تنظیمی اثرات سے متعلق دریافتوں کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

جب کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ نے فیصلہ کیا کہ پروفیسر ہانس اسپمان کو اس برس کے نوبیل انعام کے لیے برتری دی جانی چاہیے، تو دراصل یہ پہلا موقع تھا کہ فعلیات کی اس شاخ کو، جسے نشوونمائی میکانیک کہا جاتا ہے، انعام دیا جانے والا تھا۔

نشوونمائی میکانیک کے لیے ضروری ہے کہ نشوونمائی اعمال کے بین عارضی طور پر اندرونی ربط قائم ہوں۔ ولیم راؤکس (Wilhelm Roux) نے پچھلی صدی کے نویں عشرے کے آخری برسوں میں سائنس کی اس شاخ کی بنیاد رکھی تھی۔ اگرچہ، خود راؤکس، ڈریش (Driesch) اور کئی دوسرے افراد نے دل چسپی سے معمور حقیقتوں کے ذریعے ہمارے علم میں اضافے کیے ہیں، دراصل یہ اسپمان اور ان کا دبستان تھا جس نے پہلی بار نشوونمائی میکانیک کا ایک سائنسی شاخ کے طور پر تعین

1. Hans Spemann, Germany - 1935
2. Professor G. Häggqvist

کیا تھا جس نے اب ایسے رشتوں کا انکشاف کیا ہے جو پورے عالم حیاتیات پر محیط ہیں۔

اپنے تکنیکی کام میں، اسپیمان کو خورد درجے کا جراح (micro-surgeon) کہا جا سکتا ہے۔ ان کے کام کے آلے بالکل سادہ نوعیت کے ہوتے ہیں: شیشے سے بنی نوکیلی چھری، شیشے کی نلکیاں جن کو ایک نوکیلے pipette کی طرح استعمال کیا جا سکے اور بچوں کے نرم بالوں کی لٹیں۔ ان کے تجرباتی مادے آبی چھپکلی اور مینڈکوں کے بیضے ہوتے ہیں۔ اس قسم کے بیضے جو خلیے کے زندہ مادے پر مشتمل 1-1.5 ملی میٹر کی گولی جیسے ہوتے ہیں۔ زرخیزی حمل (fertilization) کے بعد بیضہ مسلسل ٹکڑوں کی صورت اس وقت تک بڑھتا رہتا ہے جب تک کہ ایک کھوکھلے کُرے جیسا نہ ہو جائے، جس کے خول کی دیوار چھوٹے چھوٹے خلیوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ بعد میں یہ کھوکھلا کرہ تہ ہو جاتا ہے، بالکل اسی طرح جیسے آپ ربڑ کے کسی پھٹے ہوئے گیند کو ہاتھ میں لے کر دبائیں؛ فرق صرف اتنا ہوتا ہے کُرے کی دیواریں ایک ساتھ بڑھتی ہیں، اس طرح کہ دوہری دیواروں والے گیند سے ایک دہانہ سا بن جاتا ہے جو چھوٹا ہو کر شگاف میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اس بعد کُرے کی دونوں دیواروں کے درمیان خلیوں سے بنی ایک اور پرت پیدا ہو جاتی ہے۔ ان تینوں پرتوں کے نام ہوتے ہیں ectoderm یعنی بیرونی پرت، جب کہ درمیان والی پرت mesoderm اور اندرونی پرت entoderm کہلاتی ہے اور ان سے بننے والے دہانے جیسے سوراخ کو blastopore کہتے ہیں۔ پھر blastopore کے سامنے بیرونی جلد سے دماغ اور حرام مغز [بنانے والے خلیوں کے انبوہ] کے ابھار (premordia) شروع ہوتے ہیں۔ [زندہ جسم کی نشوونما کے دوران بننے والے خلیائی ابھار کو primordium کہتے ہیں جس سے عضو کی ساخت شروع ہوتی ہے] دماغ کے نیچے کے خلیائی ابھارہ entoderm کے مقابل بیرونی جلد کا جوف بنا شروع ہو جاتا ہے، جو بعد میں دہن کی صورت اختیار کر لیتا ہے۔ درمیانی جلد کی پرت سے جسم کی ساخت اور عضلات بنتے ہیں۔ جلد کی اندرونی پرت آنتوں میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

اس نشوونما کی باقاعدہ ترتیب کرنے والے اتفاقات اور طاقتوں کی نوعیت پر بہت غور و خوض کیا گیا ہے۔ یہی وہ مقام ہے جہاں سے اسپیمان کی تحقیقات شروع ہوتی ہیں۔ اسپیمان اپنے تجربات میں مختلف نوع اور رنگ کے جانوروں کے بیضے استعمال کرتے ہیں، اور اپنے سادہ آلوں کی مدد سے نشوونما کے مختلف مراحل پر بافتوں کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں کی پیوند کاری کرتے ہیں اور اس طریقے سے یہ طے کرنے میں کامیاب ہو گئے ہیں کہ خلیوں کے ایک انبوہ کو جسے شکمی جلد یعنی،

اسپیمان جس کو فرضی epidermis کہتے ہیں، بنا ہوتا ہے، اگر اس مقام پر پیوند کر دیا جائے جس جگہ حرام مغز بننے والا ہے تو یہ اعصابی بافت کی شکل میں نشوونما پا سکتی ہے۔ اس طرح، ان خلیوں کی نشوونما کا راستہ پہلے سے طے نہیں ہوتا ہے۔ اور اگر ایسا ہے تو۔ اس کو پیوند کاری کے ذریعے بدلا جاسکتا ہے؛ تا کہ پیوند خود کو نئے ماحول میں ڈھال سکے۔ اس طرح، جب اسپیمان نے ایک حمل کے وجود میں موجود سوراخ کے آگے کے لب (lip) کا دوسرے حمل کے شکمی پہلو میں پیوند لگا دیا تو وہ نشوونما پا کر نیا دماغ اور حرام مغز بن گیا۔ یہ سب نئے دماغ اور حرام مغز، پیوند کردہ مادّے سے نہیں، بلکہ فرضی شکمی epidermis سے اُگے تھے جس کی نشوونما سوراخ کی موجودگی کی وجہ سے تبدیل کر دی گئی تھی۔ اس سے اسپیمان یہ معلوم کرنے میں کامیاب ہو گئے تھے کہ سوراخ اپنے ماحول پر تنظیمی اثر ڈال سکتا ہے۔ خلیے کے مادّے نے، جو شکمی epidermis میں پیوند کیا گیا تھا، ایک نئے حرام مغز کی نشوونما شروع کر دی تھی، جو بالکل اسی قسم کا تھا جیسا کہ عام طور پر ہوتا ہے، اور واقعی یہ اس قسم کا تھا کہ اس سے [قدیم زمانے کے اجسام کی لچک دار ریڑھ کی ہڈی جیسی شے] notochord اُبھر سکتی تھی۔ مزید تجربات میں دیکھا گیا تھا کہ یہ خلیاتی اُبھار ریڑھ کی ہڈی ہی ہے جو خلیاتی اُبھار سے بننے والے حرام مغز کی نشوونما کا انتظام کرتی ہے، جب کہ دوسری جانب، سر کے اندر کی جلد کی اندرونی پرت ایک نئے primordial دماغ کی نشوونما کا باعث ہوتی ہے۔ اس جگہ سے نام نہاد بصری تھیلیاں اُبھرتی ہیں جن سے آنکھ کے قرنیے کی ابتدا ہوتی ہے۔ جس مقام پر یہ سر کے ectoderm سے ملتے ہیں، آنکھ کے عدسے کی نشوونما کی تنظیم کرتے ہیں۔ اگر ہم دوسری مثال پیش کرنا چاہیں، تو یوں بھی کہہ سکتے ہیں کہ premordial آنت کے اگلے حصے (یعنی، معدے میں غذا پہنچانے والی نالی، oesophagus) سے premordial منہ اور منہ کے اندر premordial دانت بنتے ہیں۔ اس طرح ہم دیکھ سکتے ہیں کہ خلیوں کے undifferentiated انبوہ کس طرح عضویات کے آغاز کا باعث ہوتے ہیں۔ اس کے بعد، خلیوں کا اسی قسم کا ایک انبوہ ماحول کے منتظم کا کردار ادا کرتا ہے۔

اس طرح ہم سمجھنے لگتے ہیں کہ نشوونما کے قوانین کس طرح کام کرتے ہیں اور ہمیں یہ ادراک بھی ہونے لگتا ہے کہ حمل کے اگلے سرے پر ہی premordial سر کیوں اُبھرتا ہے، سر کے اندر دماغ کیوں اُبھرتا ہے، کسی اور جگہ کیوں نہیں اُبھرتا، یا یہ بھی کہ منہ ہمیشہ premordial دماغ کے نیچے ہی کیوں اُبھرتا ہے، کبھی کسی اور جگہ کیوں نہیں اُبھرتا۔

جب با قاعدہ نشو ونما کے مرکزی اصول واضح ہو جاتے ہیں، تب ہم امید کر سکتے ہیں کہ جلد ہی، بے قاعدہ نشو ونمائی اعمال بھی ہماری سمجھ میں آنے لگیں گے، اور یہ بھی کہ ایک ناقص ساخت کس طرح وجود میں آتی ہے۔ اپنے تجربات میں "situs inversus" کی مدد سے اسپمان افراد پیدا کرنے میں بھی کامیاب ہو چکے ہیں۔

[انسان کی] با قاعدہ نشو ونما میں، سینے اور پیٹ کے اندر کے عضویات کی تنظیم ناموزوں انداز میں ہوتی ہے۔ دل ہمیشہ جسم کے بائیں جانب ہوتا ہے، جگر اور تلی دائیں جانب؛ بائیں جانب پھیپھڑے کے دو حصے ہوتے ہیں، جب کہ دائیں جانب کے پھیپھڑے کے تین حصے ہوتے ہیں۔ اس با قاعدہ تنظیم کو situs solitus کہتے ہیں۔ مگر، 8,500 افراد میں سے کسی ایک کے پیٹ اور سینے کے اعضا بالکل متضاد (opposite) حالت میں ہوتے ہیں: یعنی، دل اور دو حصوں والا پھیپھڑا دائیں جانب (dextrocardia)، اور جگر، تلی اور تین حصوں والا پھیپھڑا بائیں جانب۔ اس تنظیم کو situs inversus یعنی، بالکل آئینے جیسا عکس کہتے ہیں، جب کہ عضویات کی کارکردگی میں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی، اس لیے بہت کم عملی مسائل پیدا ہوتے ہیں۔

انسانوں میں اس قسم کی کیفیات نا پید نہیں؛ دل دائیں جانب، معدہ دائیں جانب، جگر اور لبلبہ وغیرہ بائیں جانب: جیسا کہ معالج امید کرتے ہیں، ہو سکتا ہے کہ مستقبل کی تحقیقات ہمیں رسولیوں جیسی حیران کن ساختیات کے بہتر ادراک کے قابل بھی بنا دیں۔ پھر بھی، ان کیفیات کو جسم اور اس کی بناوٹ کی با قاعدہ نشو ونما اور حالات کی بے قاعدہ تنظیم ہی گردانا جا سکتا ہے۔

اب جو ہے، سو ہے۔ اگر اس معاملے میں ہماری امیدیں پوری نہیں بھی ہوتیں، پھر بھی، اسپمان نے نشو ونمائی اعمال کی اُن کیفیات کا انکشاف کر دیا ہے جن کی بہت اہمیت ہے۔ جو بھی، نئے افراد کے نشو ونمائی کے رازہائے دروں، یعنی قدرت، سے لڑنے کی کوشش کرتا ہے، اسے مسائل کے پہاڑ کا سامنا کرنا ہی پڑتا ہے۔ اسپمان نے اس پہاڑ کو سر کر لیا ہے اور علوم کے خزانوں کے منہ کھول دیے ہیں۔ مزید یہ کہ شاگردوں کا ایک گروہ ان کے قدموں کے نشانات پر چل پڑا ہے، جو اُن کے خیالات کو آگے بڑھا سکے گا اور اس وقت، مزید آگے بڑھنا شروع کر دے گا جب ان کے استاد میں تھکاوٹ کے آثار نمودار ہونے لگیں گے۔ اس احترام کے ثبوت کے طور پر، جو وہ اسپمان کی لیاقت کے لیے رکھتے ہیں، کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ نے ان کو اس برس کا نوبیل انعام برائے فعلیات وادویات دینے کا فیصلہ کیا ہے۔

محترم نواب (Geheimrat) صاحب!

آپ تھیوڈور باویری (Theodor Boveri) کے شاگرد ہیں، اور اس مسند پر تشریف فرما ہیں جس پر کبھی آگسٹ وائزمان جلوہ افروز رہے ہیں۔ وسیع نیک نامی اور شہرت کے یہ دو نام ہیں، حیاتیاتی تحقیق کرنے والا ہر شخص جن کے احترام میں اپنا سر خم کر دیتا ہے۔ یہ بھی ایسے نام ہیں جو ہر طالبِ علم اور جانشین پر ذمے داری عائد کرتے ہیں کہ وہ اس عظیم روایت کو آگے بڑھانے کے لیے کام کرتے رہیں۔ جناب نواب صاحب! آپ بھی اس قابلِ فخر سائنسی روایت کے کامیاب پاس دار رہے ہیں۔ نئے آلوں کی مدد سے آپ آگے بڑھتے رہے ہیں، جہاں وائزمان اور باویری کو رُکنا پڑا تھا، اور آپ نے حیاتیات کے نئے راستے تیار کیے ہیں۔ مینڈل (Mendel) کے تجربات سے لاعلم ہونے کے باوجود، آگسٹ وائزمان، مرکزے کی وراثت کی علم برداری کی اہمیت کو اجاگر کرنے میں کامیاب ہوئے تھے۔ آسکر ہرٹوگ (Oscar Hertwig) کے ساتھ باویری نے حمل کی زرخیزی کے مظاہر کے بارے میں ہمارے علم کی بنیاد رکھی تھی: اور، نواب صاحب! آپ نے ان پُر اسرار قوتوں کو دریافت کیا ہے جو زرخیز بیضے میں ابتدائی نشوونما کی باقاعدگی کو یقینی بناتی ہیں۔ آپ نے سائنس دانوں کا ایک دبستان بھی پیدا کیا ہے، سائنس جن سے مستقبل میں قابلِ قدر اضافوں کی توقع رکھ سکتی ہے۔ ان کارہائے نمایاں کے نتیجے میں آپ نے عظیم تہذیبی شخصیات کی صفِ اوّل میں اپنا مقام بنا لیا ہے، آپ کا ملک جس معاملے میں بہت زرخیز ہے۔

آپ کی سائنسی کامیابیوں کے اعتراف میں، کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ نے اس برس کا نوبیل انعام برائے فعلیات وادویات آپ کو دینے کا فیصلہ کیا ہے۔ آپ سے درخواست ہے کہ جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے اپنا انعام وصول فرمائیے۔

[ضیافت کے خطاب کا انگریزی ترجمہ دستیاب نہیں]

○

جارج ایچ وہپل/ جارج آر مینوٹ/ ولیم پی مرفی[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعتراف کمال: انیمیا سے متعلق معالجے کی دریافتوں کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

کیرولائن انسٹی ٹیوٹ نے ہارورڈ میڈیکل اسکول (باسٹن) کے پروفیسر جارج مینوٹ اسی کالج کے ڈاکٹر ولیم مرفی اور اسکول آف میڈیسن (روچسٹر، نیو یارک) کے پروفیسر جارج وہپل کو، انیمیا (anaemia) کے عارضے سے متعلق جگر کے علاج کی دریافتوں کے اعتراف میں اس برس کا نوبل انعام برائے فعلیات وادویات دینے کا فیصلہ کیا ہے۔

انیمیا سے مراد وہ بیماریاں ہوتی ہیں جو مریض کے خون میں سرخ خلیوں کی کمی، یا ان میں آکسیجن کی کمی کا باعث ہوتی ہیں۔ جب کوئی طب کا ماہر انیمیا یا انیمیائی کیفیت کی بات کرتا ہے تو اس کے ذہن میں خون کی مقدار نہیں ہوتی، جو سادہ طریقوں سے معلوم نہیں کی جاسکتی۔ دراصل، اس کی مراد خون کی ترکیب میں خاص نوعیت کی کمی ہوتی ہے جس کو عام قسم کی طبی تحقیقات کے ذریعے آسانی

1. George H. Whipple, George R. Minot, William P. Murphy, USA - 1934
2. Professor I. Holmgren

سے معلوم کیا جا سکتا ہے۔ عام قسم کی تحقیقات میں پہلے تو مقدار کی ایک اکائی میں خون کے سرخ خلیوں کے شمار میں کمی، خون میں ہیموگلوبن یعنی سرخ خلیوں میں آکسیجن لے جانے والے ذرّات میں کمی وغیرہ کا تعین کیا جاتا ہے۔ دوسرے الفاظ میں کہا جا سکتا ہے کہ خون کم زور ہو گیا ہے۔

ان تین انعام یافتگان میں سب سے پہلے وپپل ان تحقیقات میں مصروف ہوئے تھے، جن کے لیے ان کو اب انعام دیا گیا ہے۔ 1920ء میں انھوں نے خون کی پیداوار میں غذا کے کردار، خون کی دوبارہ ترتیب اور خون کے نقصان کے باعث انیمیا پر کام شروع کیا تھا، مگر حقیقت تو یہی ہے کہ انیمیا، جس کا ابھی تذکرہ کیا گیا ہے، خون کے بہہ جانے سے بھی ہو جاتی ہے۔ جسم خون کی مقدار میں کمی کو بافتوں سے آنے والے پانی سے خاصی جلدی سے پورا کر لیتا ہے، مگر اس کی وجہ سے خون میں سرخ خلیوں کی مقدار اور ہیموگلوبن میں کمی بھی ہو جاتی ہے، اور اس طرح انیمیا کا مرض لاحق ہو جاتا ہے۔ ایسی صورت میں وپپل نے خون کی پیداوار پر غذائی مادوں کے اثرات پر غور کرنا شروع کیا۔ ویسے یہ تو پہلے سے معلوم تھا کہ خون کی پیداوار اور اس کے معیار کی برقراری میں وافر غذاؤں کی موجودگی ایک اہم عنصر ہوتی ہے، مگر یہ معلوم نہیں تھا غذا کی مقدار اور کیلوری کی قدر سے قطع نظر، مختلف اقسام کی غذائیں بھی مختلف قسم کا کردار ادا کرتی ہیں۔ وپپل نے اپنے تجربات میں جو طریقہ اختیار کیا تھا وہ کتّوں کا خون بہا کر یعنی ان کے جسم سے مخصوص مقدار میں خون نکال لینا، اور اس کے بعد ان کو مختلف قسم کی غذائیں فراہم کرنا تھا۔ اس طریقے سے ان کو معلوم ہوا کہ اس معاملے میں کچھ غذائیں دوسری غذاؤں سے اس حد تک بہتر تھیں کہ ان کے اثر سے خون میں سرخ خلیے زیادہ تیزی سے پیدا ہونے لگے تھے۔ اس عمل میں، غذا کے طور پر، سب سے اہم کردار جگر کا تھا، پھر گردوں کا پھر گوشت کا اور ان کے بعد کچھ مخصوص نباتاتی غذائیں بھی تھیں، جن میں خوبانی خصوصی اثر رکھتی ہے۔

وپپل کے تجربات کی منصوبہ بندی اچھی تھی اور تجربات درستگی سے کیے گئے تھے، لہٰذا ان کے نتائج کے مکمل طور معتبر ہونے کا دعویٰ کیا جا سکتا تھا۔ وپپل کی ان تحقیقات اور نتائج نے مینوٹ اور مرفی کو یہ خیال پیش کیا کہ ایسے تجربات کیے جائیں جن سے انیمیا کی ایک مختلف قسم pernicious anaemia [جس میں وٹامن B12 کے عدم انجذاب سے سرخ خلیوں کی ساخت بگڑ جاتی ہے۔ مترجم] کا بھی اسی طرح علاج تلاش کیا جائے جیسا کہ خون کے بہہ جانے سے ہونے والے انیمیا کا معتبر طریقہ وپپل نے اپنے تجربات کے ذریعے دریافت کیا تھا۔

مینوٹ کے کام کے بارے میں بات کرنے سے پہلے میں چاہوں گا کہ pernicious

anaemia کے بارے میں کچھ تفصیل بیان کر دی جائے۔ جیسا کہ اس کے نام سے ظاہر ہوتا ہے، یہ ایک مہلک بیماری ہے جو چند برسوں کے اندر، بلکہ کبھی کبھی تو مہینوں کے اندر ہی مریض کا خاتمہ کر دیتی ہے۔ ابھی تک اس کی وجوہ کا پتا نہیں چل سکا ہے۔ یہ بیماری عام طور پر درمیانہ عمر کے لوگوں میں ظاہر ہوتی ہے، جن کا رنگ کم ہونے لگتا ہے، کم زوری محسوس ہوتی ہے، اور بالآخر جب وہ ڈاکٹر سے رجوع کرتے ہیں تو معائنے کے بعد وہ طے کرتا ہے کہ خون میں سرخ ذرات کی تعداد معیاری تعداد، یعنی پانچ ملین فی mm3 سے کم ہو کر ایک ملین، یا اس سے بھی کم، آٹھ، سات، یا ۶ لاکھ تک گر گئی ہے۔ خون کا رنگ بھی کم ہو گیا۔ مزید یہ کہ خون کے ذریعے کیے جانے والے معائنے سے یہ پتا بھی چلتا ہے کہ خلیوں کی شکل عام خلیوں سے مختلف ہو گئی ہے، یعنی، کچھ خلیے بہت بڑے ہو گئے ہیں، جب کہ بہت سارے چھوٹے رہ گئے ہیں، اور ان شکل بھی بگڑ گئی ہے، اس لیے کہ یا تو یہ ان کی بیماری کا اثر ہے یا یہ کہ بننے والے خلیے خام یا نامکمل رہ گئے ہیں۔ لہٰذا ہڈی کے گودوں سے جو کچھ بھی مل رہا ہے وہ ناقص بھی ہے اور غیر معیاری بھی۔

یہ بیماری دوری نوعیت کی ہوتی ہے، یعنی کچھ عرصے تک ناقص خلیوں کے بعد کچھ عرصے خلیے بالکل درست بھی نظر آتے ہیں۔ اسی طرح یہ بیماری چلتی رہتی ہے اور اس کے حالات بھی بدلتے رہتے ہیں؛ کبھی اچھے اور کبھی خراب، اور ایسی صورت میں علاج کے نتائج بھی بھروسے کے قابل نہیں ہوتے۔ مینوٹ کے تجربات سے پہلے پوری دنیا میں اس کا علاج سنکھیا کی بڑی مقداروں کی خوراک سے کیا جاتا تھا، جب کہ زیادہ خطرناک صورتوں میں عام طور پر تلّی کو نکال دیا جاتا تھا، یا ایک فرد سے دوسرے فرد میں انتقالِ خون کیا جاتا تھا۔ نہایت خراب حالات کے مریضوں میں اب بھی یہ طریقۂ علاج اپنایا جاتا ہے، مگر کبھی کبھی انسان کے ذہن میں خود بخود ایسے حیرت انگیز سوالات بھی اُبھرتے ہیں، جیسے کہ مینوٹ اور مَرفی کے ذہن میں ابھرے تھے، کہ اس مرض کا علاج، عام ڈگر سے ہٹ کر، یعنی غذا کے ذریعے کیوں نہ کیا جائے۔ یہ ایک انوکھا خیال تھا جو اس سے پہلے کسی کے ذہن میں نہیں ابھرا تھا۔ نصاب کی کتابوں کے مطالعے سے معلوم ہوگا کہ پہلے اس مرض میں غذا پر کوئی توجہ نہیں دی گئی تھی۔ اس مرض میں کچھ غذاؤں کے مشورے پائے تو گئے ہیں، مگر وہ علاج کی نیت سے نہیں، بلکہ عام قسم کی دیکھ بھال کے دوران استعمال کے تھے۔ مگر، علاج کے کائناتی اصول سے استثنا کا ایک مظاہرہ دیکھا گیا ہے، کہ دنیا کے ایک علاقے میں اس پر عمل بھی کیا گیا ہے۔ اس پر میں بعد میں بات کروں گا۔

اس سوال سے متعلق مینوٹ اور مُرفی نے اپنا پہلا کام 1926 ء میں شائع کیا تھا۔ یہ سولہ صفحات پر مشتمل ایک چھوٹا سا مقالہ "مخصوص غذا کے ذریعے Pernicious Anaemia کا علاج" اس کا عنوان تھا۔ اس میں جگر پر مشتمل غذا کا ذکر تھا، مگر ایک مخصوص قسم کی غذا کا، جو انھوں نے وِپل کی تحقیقات سے اخذ کیا تھا، جس میں جگر، گردے، گوشت اور ترکاریاں، آخری دو بڑی مقدار میں، استعمال کی جاتی تھیں۔ جب مطالعات کی اطلاعات آنا شروع ہوئیں کہ غذا کی مدد سے واقعی مثبت نتائج حاصل کیے گئے تھے، تو اس امر کی تصدیق ہو گئی کہ، وِپل کی تحقیقات کے مطابق، جگر سے بنائی گئی غذا سرخ خلیے بنانے والے ہڈی کے گودوں پر سب زیادہ طاقت ور اثر کا باعث ہوتی ہے۔ ان کی بعد کی مطبوعات میں ہم دیکھتے ہیں کہ انھوں نے "جگر پر مشتمل طاقت ور غذا" کا ذکر کیا تھا۔ اس طرح غذا میں جگر پر ان کا انحصار بڑھتا گیا۔ اس سلسلے میں مشکلات بہت تھیں، اس لیے کہ محسوس ہونے والے مثبت نتائج کے حصول کے لیے بڑی مقدار میں، روزانہ، کم از کم، نصف کیلوگرام تک، خام یا پکا ہوا جگر کا استعمال ضروری سمجھا گیا تھا۔ ہمیں احساس ہے کہ اس تفتیش میں کتنی مشکلات پیش آئی ہوں گی، اس لیے کہ اتنی مقدار میں جگر کا استعمال پریشان کن لگ رہا تھا، جب کہ pernicious anaemia کے مریض کو محض غذا کے استعمال سے مثبت نتائج حاصل ہونے کی کوئی خاص وجہ بھی نظر نہیں آ رہی تھی۔ pernicious anaemia سے متعلق رائے یہ تھی کہ یہ اخراج خون سے ہونے والے انیمیا سے بہت مختلف بیماری ہے، اور معالجاتی تناظر میں ایسی کوئی وجہ نہیں کہ دونوں بیماریوں کو ایک جیسا سمجھا جائے۔ اور چوں کہ مذکورہ غذا کے استعمال سے مثبت نتائج کی بہت زیادہ توقع نہیں تھی، جب کہ علاج کے لیے بڑی مقدار کی ضرورت تھی، تو یہ واضح ہوا کہ تحقیق کاروں میں اس بارے میں غیر معمولی دوررس نگاہ، غیر معمولی درجے کی توانائی اور واضح گرفت کی ضرورت ہوگی، جس کی مدد سے معالج مریضوں کو ایسے ناموافقانہ علاج کے لیے تیار کرنے میں کامیاب ہو سکتے ہیں۔ اگر مینوٹ اور مرفی میں معاملات کو ایسے نتیجے تک پہنچانے کی صلاحیت نہ ہوتی تو ان کی دریافت کبھی ممکن نہیں ہو سکتی تھی۔ پھر بھی یہ معلوم ہو گیا تھا، کہ دوسرے قسم کے علاج کے مقابلے میں اسپتالوں میں کیے جانے والے غذائی علاج کے نتائج حیرت ناک تھے اور خون کی پیداوار میں تیز رفتار بہتری پائی گئی تھی۔ یہ بھی مشاہدہ کیا گیا تھا کہ خون کی صحیح حالت میں واپسی کے بعد مریضوں کی صحت اچھی رہی تھی، جیسا کہ دوسرے طریقے کے علاج میں نہیں ہوتا تھا، اس لیے ان کا مرض واپس عود کر آتا تھا، جو اس مرض کی خصوصیات میں سے ایک خصوصیت تھی۔ جوں ہی امریکا میں یہ

کامیابیاں ہوئیں اور عوام کو ان کی اطلاع پہنچی، تو دنیا بھر میں جگر کی غذا پر تجربات کیے جانے لگے اور اسی طرح کے نتائج نکلنے شروع ہو گئے اور ہر جگہ سے تصدیق ہونے لگی کہ مینوٹ اور مرفی کے مطالعے صحیح تھے۔

جگر کی خوراک کے ذریعے علاج صرف مرضیاتی فتح ہی نہیں تھی، بلکہ امراض کے بارے میں اس وقت تک کے نظریات کی پسپائی تھی۔ سابقہ خیال یہ تھا کہ pernicious anaemia کے پیدا کردہ حالات سے یہی اخذ کیا جا سکتا تھا کہ زندہ جسم کے اندر کوئی زہر بھی اس خرابی کا باعث ہوتا ہے، اور اس امر پر اتفاق تھا کہ یہ زہر ہڈی کے گودے کی باقاعدہ کارکردگی میں دخل اندازی کرتا ہے کہ اس کی وجہ سے ہی خون کے خلیات کی تیاری میں نقائص پائے جاتے ہیں۔ اس دریافت نے، کہ جگر کی خوراک سے یہ بیماری ٹھیک ہو سکتی ہے، سائنس دانوں کو یہ سوچنے پر مجبور کر دیا کہ شاید یہ مرض زہر کے باعث نہیں ہوتا، بلکہ اُن اعضا میں، جو خون کے خلیات کی پیداوار کے ذمے دار ہیں، ان غذائی مادّوں کی غیر موجودگی ہی بنیادی وجہ تھی جو جگر میں پائے گئے ہیں۔ دراصل، اب جگر کی ایک اور کارکردگی کا انکشاف ہو گیا تھا۔ اس سلسلے میں مادّے کے تغیر پر طبی ماہرین کا ردِ عمل دل چسپ تھا۔ جب کہ quasi-medical یا مذہبی طب، رجحانات کے اداروں کے خیال میں طبی سائنس بھی مذہب یا فلسفیانہ نظام کا حصہ ہوتی ہے، اس لیے عقائد کے مطابق مادّوں میں اس قسم کی تبدیلیوں کی اجازت نہیں دی جا سکتی۔ ایسا صدیوں پہلے ہوتا رہا ہو گا، مگر ہمارے زمانے میں نہیں۔ طبی سائنس کی ساخت کچھ حقائق پر انحصار کرتی ہے اور ان ہی کی بنیاد پر طبی نظریات کی تشکیل ہوتی ہے اور اگر کبھی کوئی نیا نظریہ قائم ہوتا ہے تو اس کا اثر ویسا ہی ہوتا ہے جیسے کہ زمین پر کوئی بڑا سا بم پھٹ گیا ہو: وہ نظریات جو تبدیلی کی اجازت کے خلاف ہوتے ہیں، اس بم کے ساتھ پھٹ جاتے ہیں، اور فوراً ہی دوسرے نظریات ان کی جگہ لے لیتے ہیں جن کو نئے حقائق سے ہم آہنگ کیا جا سکتا ہے۔ اس معاملے میں بھی ایسا ہی ہوا ہے۔

اس خیال سے کہ انعام یافتگان کی دریافت کے پس منظر کو سہارا ملے، میں جگر کی کارکردگی کے بارے میں کچھ کہنا چاہوں گا۔ ہم سب جانتے ہیں کہ جگر کا مقصد صفرا کی پیداوار اور خون میں اس کا اخراج ہوتا ہے۔ ہم یہ بھی جانتے ہیں کی ہاضمے کے عمل کے لیے صفرا کی موجودگی بہت ضروری ہوتی ہے، مگر جگر کے اور بھی کچھ کام ہوتے ہیں، مثال کے طور پر اندرونی رطوبتوں کا اخراج۔ رطوبتوں سے متعلق حقیقتوں کی پہلی دریافت 1855ء میں فرانسیسی ماہر فعلیات کلاڈ برنارڈ

(Claude Bernard) کی تھی، جس میں اس نے شکر سے متعلق جگر کے افعال ظاہر کیے تھے جو جسم میں شکر کے استحالے کے سلسلے میں ہوتے ہیں۔ جسمانی اعضا کی صحیح کارکردگی کے لیے شکر کی ضرورت جگر ہی فراہم کرتا ہے۔کلاڈ نے اس کارکردگی کو "une sécrétion interne" کا نام دیا تھا جس سے ''اندرونی اخراج'' (internal secretion) کی اصطلاح بنی، ہم جس کو بار بار سنتے رہتے ہیں۔اس کے زمانے سے یہ نظریہ بڑے پیمانے پر پھیلایا گیا ہے۔اس طرح اب ہم جانتے ہیں کہ غدود پر مشتمل کچھ اعضا رطوبتوں کے بیرونی اخراج کے ساتھ ساتھ اندرونی اخراج بھی کرتے ہیں، کہ وہ براہِ راست خون میں رطوبتیں داخل کرتے رہتے ہیں، جو دورانِ خون کے نظام کے ذریعے جسم کے دور افتادہ حصوں تک پہنچتی رہتی ہیں۔یہ رطوبتیں اعضا میں لہریں پیدا کرتی ہیں، ایسے اثرات ڈالتی ہیں، جو جسم کی کارکردگی کے لیے ضروری ہوتے ہیں۔ان مصنوعات کو انگریز ماہر فعلیات اسٹارلنگ (Starling) نے ہارمون (hormone) کا نام دیا ہے۔اب ہم بہت سے ہارمون سے واقف ہیں۔

وقت مجھے اجازت نہیں دیتا کہ میں ان موضوعات پر بات شروع کردوں، پھر بھی چلتے چلتے جنسی ہارمون کا تذکرہ کرنا پسند کروں گا، جو جنسی کارکردگی میں باقاعدگی کا باعث ہوتے ہیں۔ پروفیسر زانڈیک (Zondek) نے ان پر تحقیقات کی ہیں۔اس مرحلے پر میں انسولین کا ذکر بھی ضروری جانتا ہوں۔ہم سب اچھی طرح واقف ہیں، لبلبہ اسے بناتا ہے، کہ یہ مادہ ذیابیطس کے علاج میں کام آتا ہے۔جب لبلبہ جسم کے لیے ضروری انسولین کی پیداوار کی صلاحیت سے محروم ہو جاتا ہے، تو ذیابیطس کا مرض لاحق ہو جاتا ہے۔اگر اس کیفیت میں جانوروں سے حاصل کی گئی انسولین استعمال کی جائے تو اس مرض سے پیدا ہونے والی خرابیوں کو دور رکھا جا سکتا ہے۔اس طریقۂ علاج کو، جس میں غیر فعال عضو کے حصے کو کھلایا جائے، یا ان سے بنی ادویہ کو انجکشن کے ذریعے جسم میں داخل کیا جائے، organotherapy کہتے ہیں۔اس کو replacement therapy بھی کہا جاتا ہے، اس لیے کہ جسم کی ضرورت کو بیرونی رسد سے پورا کیا جاتا ہے۔یہ طریقۂ علاج نیا نہیں، جیسا کہ بہت سے لوگ سمجھیں گے۔اس موقعے پر ہمیں Brown-Séquard نامی فرانسیسی ماہر فعلیات یاد آرہا ہے، جس نے 1889ء میں تحقیقات کی تھیں، اس وقت جن میں بہت دلچسپی دکھائی گئی تھی۔اس نے جوانی کے اثرات برقرار رکھنے کے لیے مذکر جسم سے نکالے گئے خصیے کے ہارمون کے رس کا انجکشن تیار کیا تھا جسے اس نے خود اپنے آپ پر آزمایا تھا، جس سے جسم میں فعلی

اور ذہنی تجدیدِ شباب کے آثار دیکھے گئے تھے۔ اس سمت میں سائنسی کامیابی کی ابتدا اسی سے ہوئی تھی۔ لہٰذا، وہ Brown-Séquard ہی تھا جس نے organography اور علاج کے ذریعے تجدیدِ شباب کی بنیاد رکھی تھی، جس کے بارے بہت کچھ سنا جاتا ہے۔ جیسا کہ ادویات کے میدان تحقیق میں ہوتا آیا ہے، قدیم تہذیبی کامیابیوں کی دستاویزات سے ان بہت سے طریقوں کا کھوج لگایا جا سکتا ہے جو ہمارے زمانے میں عہد ساز اور انوکھے دکھائی دیں گے۔ اگر ہم قدیم مصریوں کے papyrus یعنی Ebers کی ہزاروں برس قدیم دستاویزات کا مطالعہ کریں تو ہمیں ایسے بہت سے ثبوت مل جائیں گے کہ قدیم مصری بھی [تجدیدِ شباب کی کوشش میں] organotherapy کو استعمال کرتے تھے، اگرچہ ناقص علم کے باعث شان دار نتائج حاصل کرنے میں کامیاب نہیں ہو سکے تھے، جو ان سے کہیں زیادہ علم کے طفیل آج ہم کر سکتے ہیں۔

ہمارے اس برس کے نوبیل انعام یافتگان کی دریافتوں کے طفیل آج ہم اندرونی اخراج رطوبت سے متعلق جگر کی کارکردگی سے واقف ہو چکے ہیں، جو ابھی تک راز تھے۔ ہمیں علم ہو گیا ہے کہ جگر ایک مادّہ بناتا ہے جو ہڈی کے گودے میں خون بنانے کے عمل کے لیے نہایت اہم ہوتا ہے۔

Pernicious Anaemia کا جگر کی خوراک کے ذریعے علاج، جو شروع سے ہی اہمیت کا حامل رہا ہے کسی حد تک ناقابلِ عمل ہے، کہ اس میں بڑی مقدار میں جگر کو خوراک بنانا پڑتا ہے جو ہر مریض کے بس کی بات نہیں ہوتی۔ اس طریقۂ علاج سے اگر مریض کا خون بہتر حالت میں آجاتا ہے تب بھی، اپنی صحت کو اسی درجے پر برقرار رکھنے کے لیے بھی اسی مقدار میں جگر کی خوراک پر قائم رہنا ہوتا ہے۔ گزرے ہوئے برسوں کے دوران اس طریقۂ علاج پر بہت کام ہوا ہے اور جگر میں موجود اس مادّے کے جوہر کو کامیابی سے نکالنا ممکن ہو گیا ہے، یا ایسا جوہر تیار کرنا ممکن ہوا ہے جس میں اس مادّے کی خصوصیات مجتمع کی جا سکتی ہیں۔ بعد میں اس مادّے کا ارتکاز اس حد تک بڑھایا جا سکا ہے کہ صرف ایک گرام مادّے کے انجکشن سے پندرہ دن تک خون کو صحیح حالت میں برقرار رکھا جا سکتا ہے۔ گویا ایسے مریضوں کی صحت کے لیے دو انجکشن فی ماہ کافی ہوتے ہیں۔ اتنی کم مقدار دوا کے ذکر پر ہارمون یاد آنے لگتے ہیں، کہ ان کی قلیل مقدار سے بھی بڑے بڑے نتائج نکلتے ہیں۔ تو کیا جگر کا یہ مادّہ بھی کوئی ہارمون ہے جو pernicious anaemia جیسی مہلک بیماری کو ختم کر دے گا؟ ابھی تک یہ طے نہیں ہوا ہے کہ اس کو کیا نام دیا جائے گا؛ ہارمون، وٹامن، یا کچھ اور، مگر اس مقام پر میں اس بحث میں نہیں پڑنا چاہتا کہ اس سے کوئی خاص فرق نہیں پڑے گا۔

ذرا دیر قبل میں کہہ چکا ہوں کہ غذا کے ذریعے pernicious anaemia کے علاج کا ذکر مینوٹ اور مرفی سے پہلے آچکا تھا۔ یہ واقعہ اسٹاک ہوم کا ہے۔ Sabbatsberg Hospital کے آنجہانی ڈاکٹر وارفنگے (Warfvinge) نے، جن کا اسی صدی میں انتقال ہوا ہے، پہلی بار یہ خیال پیش کیا تھا۔ یہ بہت ممتاز معالج تھے اور خون کے امراض سے انھیں خاص دل چسپی تھی۔ وہ pernicious anaemia کے مریضوں کو گوشت کے زیادہ استعمال کی ہدایات دیا کرتے تھے۔ ان کا خیال تھا کہ بڑی مقدار میں گوشت کھانا دوا کھانے سے زیادہ ضروری ہوتا ہے۔ اس طرح، جن کو آج نوبیل انعام دیا جارہا ہے، وارفنگے، ان کے پیشوا ٹھہرتے ہیں۔ وہپل کی تحقیقات نے ہمیں بتایا ہے کہ جگر اور گردے کے بعد بھی سب سے اچھا علاج ہے جو ہڈی کے گودے میں تولید خون کا سب سے زیادہ اثر ڈالتا ہے۔ وارفنگے کا تجربہ کہتا تھا کہ گوشت میں ضرور کوئی خاص بات ہے، اور اسی لیے وہ اس کو ضروری جانتے تھے۔

تو اس نئے طریقۂ علاج کی خصوصیت کیا ہے؟ اس کی پہلی خصوصیت یہ ہے کہ یہ مریض کو قبل از وقت موت سے بچا لیتا ہے۔ اس طرح یہ ایک فرد کے لیے بڑی اہمیت کا حامل ہوتا ہے۔ ریاست ہائے متحدہ میں یہ ایک عام قسم کی بیماری ہے۔ 1926 میں مینوٹ اور مرفی کے تجویز کیے گئے طریقۂ علاج سے قبل، ہر سال تقریباً چھ ہزار افراد pernicious anaemia کا شکار ہوکر موت کے منہ میں چلے جاتے تھے۔ میں نے حساب لگایا ہے کہ جب سے ان کا طریقۂ علاج استعمال میں آیا ہے، صرف امریکا میں ہی پندرہ سے بیس ہزار افراد کی زندگیاں بچالی جاتی ہیں۔ اسٹاک ہوم کے Serafimer اسپتال میں بھی اس مرض کے 450 مریضوں کا علاج کیا گیا ہے، جب کہ سویڈن میں اندازاً تین ہزار افراد اس مرض میں مبتلا پائے گئے ہیں۔ اس طرح، نئے علاج سے سال بہ سال بچائے جانے والے افراد کی تعداد میں اضافہ ہو رہا ہے۔

اس مرض میں مبتلا لوگوں کو بچانے کے سلسلے میں ایک نکتہ اور بھی ہے جس پر کھل کر بات نہیں کی جاتی کہ اگرچہ مریضوں کا بچانا ایک رحم دلانہ عمل ہوتا ہے، مگر قدرت کا نظام آبادی کے کم قدر عنصر کو صاف کر دیتا ہے اور بہتر افراد کو بچا لیتا ہے۔ اس نکتے سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ نسلی بہتری اور نسلی ارتقا کے لیے ان افراد کا بچانا اہم نہیں جو بیمار ہیں اور شفایاب نہیں ہوسکتے۔ خاص کر وبائی امراض کے سلسلے میں یہ نکتہ ہمیشہ اٹھایا جاتا ہے۔ جب کوئی آبادی ایسی ابتلا میں گرفتار ہوجاتی ہے تو، جو جان سے جاتے ہیں عموماً وہ کم زور اور نازک افراد ہی ہوتے ہیں، اور اس طرح وبا کے

پوری طرح ہوکر گزر جانے سے سماج کا فائدہ ہی ہوتا ہے، مگر اس قسم کی بحث کا سلسلہ عموماً لاعلمی کے باعث ہوتا ہے، کہ حقیقت کچھ اور ہی ہوتی ہے۔ ایسا کبھی نہیں ہوتا کہ سارے کم قدر عناصر صاف کر دیے جاتے ہیں۔ کسی آلودگی کے خلاف مزاحمت کی قوت صرف عمومی جسمانی طاقت پر ہی انحصار نہیں کرتی۔ ایسے بھی افراد ہوتے ہیں جو کسی ایک بیماری سے مزاحمت کی کم طاقت رکھتے ہیں جب کہ ان میں دوسری بیماریوں سے مزاحمت کی کہیں زیادہ قوت ہوتی ہے۔ اس مرحلے پر میں 1918-1919ء کے انفلوئنزا کی یاد دلانا چاہتا ہوں، یہاں موجود بہت سے لوگ جس سے واقف ہوں گے۔ اس وقت کے حالات کیا تھے؟ ایسا کیوں ہوا کہ اس میں معاشرے کے جوان، بھلے چنگے لوگ زیادہ شکار ہوئے تھے؟ مگر ایسا بھی ہوتا ہے کہ تن درست، طاقت ور، ذہین، اور پُر امید افراد بھی ایسی بیماریوں سے مر جاتے ہیں، جب کہ وہ لوگ جو کم زور، کم عقل اور سماج کے لیے کم اہمیت رکھتے ہیں، بچ جاتے ہیں۔ درحقیقت ایسا بھی ہوجاتا ہے۔ مگر یہ نہیں بھولنا چاہیے کہ جو کسی آلودگی کی بیماری سے بچ نکلتے ہیں، بیماری کے باعث ان کی صحت خراب ہوچکی ہوتی ہے، تو ان کا شمار سماج کے کمزور عناصر میں ہوگا اور اس طرح سماج میں ان پر قابلِ قدر نہ ہونے کا لیبل لگ سکتا ہے۔ اس طرح، یہ طے ہوا کہ طبی سائنس کسی مرض کو دور رکھنے یا اس سے شفایاب کرنے کے لیے جو کچھ بھی کرتی ہے، جس سے کسی نسل یا آبادی کی صحت مندی اور طاقت کی بحالی ہو تو وہ سماج کو فائدہ پہنچاتی ہے۔ گویا، pernicious anaemia کے معاملے میں بھی حالات ایسے ہی ہوتے ہیں۔ مگر، اس مرض کے مبتلا سارے انسان کم قدر تو نہیں ہوتے۔ اگر جگر کی خوراک سے ان کا عارضہ دُور ہوجاتا ہے تو دوسرے معاملات میں ان کو کم قدر سمجھنے کی کوئی جائز وجہ نظر نہیں آتی۔ تو جگر کی خوراک سے pernicious anaemia کا علاج نہ صرف مریضوں کو بچا لیتا ہے، بلکہ ان کو معاشرے کا فعال اور فائدہ مند فرد بھی بنا دیتا ہے۔

اب اگر میں ان دریافتوں کا خلاصہ پیش کروں جن کے باعث یہ انعام دیا جا رہا ہے تو کچھ یوں ہوگا: مختلف غذاؤں کے ذریعے ہڈی کے گودے میں خون کی تولید سے متعلق سرگرمیوں کے بارے میں ہمارے علم میں اضافہ؛ اندرونی طور پر جگر کے ایک نئے اندرونی، اور نہایت اہم عمل سے متعلق ہمارے علم میں اضافہ؛ خون کی بیماری pernicious anaemia کے علاوہ بھی کئی اور بیماریوں کے علاج کے طریقے کے علم کی فراہمی، جن سے ہر سال ہزاروں افراد ہلاک ہوجاتے ہیں۔

اس طرح کہا جاسکتا ہے کہ ہمارے انعام یافتگان نے نوبیل کے عائد کردہ اصولوں کی بالکل جدید انداز میں تکمیل کی ہے، کہ اس کی وصیت کے مطابق، اسی کو انعام دیا جاتا ہے جس نے

بنی نوع انسان کو سب سے زیادہ فائدہ پہنچایا ہو۔

پروفیسر مینوٹ، ڈاکٹر مرفی اور پروفیسر وہپل!

اب میں آپ سے مخاطب ہوتا ہوں۔ آپ لوگوں نے جو کچھ کیا ہے، میں نے اس کا ایک خاکہ پیش کرنے کی کوشش کی ہے۔ آپ نے تولید خون کے عمل پر نئے انداز میں روشنی ڈالی ہے؛ آپ نے جگر کی ایک اور کارکردگی دریافت کی ہے، سائنس کو پہلے جس کا علم نہیں تھا؛ آپ نے انیمیا، بالخصوص pernicious anaemia جیسی خوف ناک بیماری کے علاج کے ایک نئے طریقے کی وضاحت کی ہے، جس میں مبتلا ہونے والا تقریباً ہر شخص ہلاک ہو جاتا تھا۔ اس طریقے نے ہزاروں افراد کی جان بچائی ہے، اور مستقبل میں بھی بہت سے افراد کو موت کے منہ میں جانے سے بچائے گا۔

اس انعام کے قائم کرنے والے نے اپنی وصیت میں کہا تھا کہ انعام اس شخص کو دیا جائے گا جس نے انسانیت کو سب سے زیادہ فائدہ پہنچایا ہو۔ لہٰذا، آپ حضرات کو انعام دے کر کیرولائن انسٹی ٹیوٹ نے وصیت کے شرائط کی پاس داری کی ہے۔ آپ لوگ ان چند لوگوں میں سے ہیں، واقعی جن کے بارے میں کہا جا سکتا ہے کہ انھوں نے بنی نوع انسان کی بہت بڑی خدمت انجام دی ہے۔

اب میں آپ سے درخواست کرتا ہوں کہ جلالت مآب شاہِ سویڈن کے دستِ مبارک سے اپنے انعامات وصول فرمالیجیے، صحیح معنوں میں آپ جس کے حق دار ہیں۔

جارج وہپل کا ضیافت سے خطاب☆

دودمانِ شاہی کے عزت مآب افراد، خواتین و حضرات!

تمام متعلقہ افراد سے، نہ صرف نوبل انعام کے لیے بلکہ آپ حضرات کی فیاضانہ مہمان نوازی اور جذبۂ دوستی کے لیے، میں اپنی جانب سے اور مسز وہپل کی جانب سے تشکر پیش کرنا چاہتا ہوں۔ اور میرے کام کے بارے میں کہے گئے فیاض الفاظ پر میں آپ کو یاد دلانا چاہتا ہوں کہ میرا کام، میرے ساتھیوں، بالخصوص ڈاکٹر رابز اور ڈاکٹر ہوپر کی مدد سے ہی مکمل ہو سکا ہے۔

مجھے یقین ہے کہ نعلیات، امراضیات اور ادویات کے میدان کے تمام کارکنان کی جانب سے بھی میں نوبل کمیٹی کے لیے تشکر کے جذبات پیش کر سکتا ہوں۔ انھوں نے مجھ سے براہِ راست، خطوط اور ٹیلی گرام کے ذریعے اپنی مسرتوں اور تحریکات کا اظہار کیا ہے، ان تک جو اس

میدان میں دیے جانے والے نوبل انعام کے توسط سے پہنچا ہے۔

جو کوئی بھی ایسے مسرت آگیں حالات میں اسٹاک ہوم آتا ہے، وہ الفریڈ نوبل کے بارے میں معلومات حاصل کیے بغیر رہ نہیں سکتا۔ مجھے بھی اس شخص کے بارے میں خاصی معلومات ہیں اور اس ملک کے لوگ ہی نہیں، بلکہ پوری دنیا والے اس کا جو احترام، اس سے جتنی محبت کرتے ہیں مجھے اس کا بھی اندازہ ہوا ہے۔

یہ الفریڈ نوبل میں اس آدرش کی بصیرت ہی کا نتیجہ تھا کہ اس نے اپنی تمام دولت بنی نوع انسان اور اپنے ملک کے باشندوں کی بھلائی میں اعانت کے لیے وقف کر دی تھی۔ اس میں بین الاقوامی مفاہمت کی بصیرت بھی تھی اور کافی محنت سے اس نے اس ہدف پر کام بھی کیا تھا۔

میں آپ کو یقین دلانا چاہتا ہوں کہ ہمارے ملک میں بھی اس کو اسی احترام کی نظر سے دیکھا جاتا ہے۔ نوبل کمیٹی نے بھی مقامی یا سیاسی مصالح سے بلند ہو کر اس کی وصیت پر بڑی وفاداری سے کام کیا ہے، اور اس کے فیصلے بین الاقوامی سطح پر مطالعات اور تحقیقات کے بعد ہی کیے جاتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ پوری دنیا میں نوبل انعامات کا احترام کیا جاتا ہے، کہ سائنسی کوششوں کے اعتراف کے سلسلے میں کوئی امتیاز نہیں برتا جاتا۔

میں اس اجتماع میں بڑے انکسار کے ساتھ حاضر ہوا ہوں، اور امید کرتا ہوں کہ میں نوبل کمیٹی کے اعتماد کے مطابق اپنے کام کو کرتا ہوا آگے بڑھتا رہوں گا۔ کوئی بھی تحقیقات کرنے والا خوش قسمت شخص ہوتا ہے جو اس شاندار عمارت کے لیے، جس کو ہم لوگ بڑے فخر سے سائنسی سچائی کہتے ہیں، [جو دریافت کی صورت] ایک چھوٹا سا پتھر بھیج دیتا ہے۔

میں آپ سب کا، اور آپ کی جانب سے اپنی اور میری اہلیہ کی مہمان نوازی کے لیے، بے حد ممنون ہوں۔

○

ٹامس ایچ مورگن[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: وراثت میں لونیے (chromosome) کے کردار سے متعلق دریافتوں کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، معزز سامعین!

جب سے نوعِ انسانی وجود میں آئی ہے، اس نے بچوں میں والدین سے مشابہت، بھائیوں اور بہنوں میں مشابہت یا عدم مشابہت، اور مخصوص خاندانوں اور نسلوں میں مخصوص صفات کے اظہار کا مشاہدہ کیا ہوگا۔ اس نے ان حالات کی موجودگی کے بارے میں سوالات بھی اُٹھائے ہوں گے، جنھوں نے وراثت کے قدیم نظریات کو فرضی یا خیالی بنا دیا ہے۔ اس زمانے تک یہی، وراثت کے نظریات کی بنیاد رہی ہیں، اور جب تک کہ وراثت کے نظام کا اور کوئی سائنسی تجزیہ سامنے نہیں آجاتا، عملِ زرخیزی کے نظام کو ناقابلِ دخول باطنیت پر ہی محمول کیا جاتا رہے گا۔

قدیم یونانی ادبیات اور سائنس نے اس قسم کے سوالات میں بہت دلچسپی کا اظہار کیا ہے۔ فنِ شفا کے باوا آدم بقراط (Hippocrates) کے خیالات میں بھی آپ کو ایک نظریۂ وراثت

1. Thomas H. Morgan - 1933
2. ????

ملے گا، جس کے ڈانڈے قدیم ترین خیالات میں تلاش کیے جا سکتے ہیں۔ بقراط کے مطابق، موروثی خصوصیات، کسی نہ کسی طرح، منے فرد میں منتقل ہو جاتی ہیں جو والدین کے مختلف جسمانی عضویات کا حصہ ملتی ہیں۔ دوسرے کئی یونانی سائنس دانوں میں بھی، والدین سے بچوں میں منتقل ہونے والی خصوصیات کے بارے میں اسی قسم کے خیالات پائے جاتے ہیں، ارسطو نے جس میں کچھ تبدیلیاں کی تھیں، جو زمانہ قدیم کا عظیم ترین ماہر فعلیات تھا۔

اس کے بعد سے منتقلی کا یہ نظریہ ہی غالب رہا ہے۔ صرف ایک ہی نظریہ جو اس کا مخالف رہا ہے، preformation theory [یعنی: ہر فرد انسانی ہو یا حیوانی، پہلے سے تشکیل شدہ، ایک نہایت مختصر وجود کی سادہ نوعیت کی توسیع ہوتا ہے جو جرثومی خلیے میں پہلے سے موجود ہوتا ہے۔ مترجم] تھا۔ یہ ایک مذہبی انداز نظر تھا جس کا سلسلہ بابا آدم آگسٹینی راہب سے ملتا ہے۔ اس نظریے کے مطابق، پہلی عورت کی تخلیق کے بعد سے، تمام نسلیں پہلی ماں کے اندر ہی ودیعت کی جاتی ہیں۔ اس نظریے میں کچھ ردو بدل کے بعد اٹھارھویں صدی کی حیاتیات میں بھی یہی نظریہ غالب رہا تھا۔ اس کا آخری بڑا نمائندہ چارلس ڈارون تھا۔ اس کے نزدیک بھی، وراثت، نومولود میں والدین کی ذاتی خصوصیات کی منتقلی اور جسم کے مختلف اعضا کے نچوڑ سے عمل میں آتی ہے۔

یہ تصور، جو گزرے زمانوں کی حیاتیات کی بنیاد میں جاگزیں تھا، عام طور پر جس کا اطلاق ہوتا رہے گا، بنیادی طور پر ناقص ہے۔ ہمارے دور کے جینیاتی تحقیق کاروں کو اس کا ثبوت پیش کرنا ہوگا۔

وراثت کی جدید تحقیقات حالیہ دور کی ہیں، ان کو ابھی ستر برس بھی نہیں ہوئے ہیں۔ اس کے بنیاد گزار گریگر مینڈیل (Gregor Mendel) تھے جو Brünn میں پروفیسر تھے، جنھوں نے 1866ء میں پودوں پر ذو نسلی تجربات کے نتائج شائع کیے تھے، جو اس سائنس کی بنیاد بنے ہیں۔ اسی برس، کینٹکی (Kentucky) میں ایک شخص پیدا ہوا تھا، جو مینڈیل کا ورثہ دار اور وراثتی تحقیقات کے دبستان کا بنیاد گزار بنا، جس کو اعلیٰ درجے کی "مینڈل ازم" کہا گیا ہے، جسے اس برس کا انعام برائے فعلیات وادویات دیا جا رہا ہے، یعنی، تامس ہنٹ مورگن۔

مینڈیل کے مطالعات کی اہمیت انقلابی نوعیت کی ہیں۔ دراصل، اس نے تمام وراثتی نظریات کی نفی کر دی تھی، حالاں کہ اس کے ہم عصر لوگوں نے اس کو پسند نہیں کیا تھا۔ مینڈیل کی دریافتوں کو وراثت کے دو قوانین، یا وراثت کے بہتر قوانین کہا جاتا ہے۔ اس کے قوانین کے پہلے

قانون، cleaving، کا مطلب ہوتا ہے کہ اگر پہلی پشت میں ایک ہی قسم کی دو وراثتی عناصر (جین) شامل ہو جائیں تو اگلی پشت میں وہ الگ الگ ہو جاتی ہیں۔ مثال کے طور پر، اگر کسی طویل قامت نسل کا کسی پستہ قامت نسل سے ملاپ ہو جائے تو اگلی پشت میانہ قامت کی ہو جائے گی، یا، اگر ''بالا قامت'' عنصر حاوی ہوا تو، اگلی پشت خصوصی طور پر بالا قامت ہوگی۔ جب کہ، اگر اس کے بعد کی پشت میں cleaving کا عمل ہو جاتا ہے، تو ایک بار پھر افراد کی قامت میں، تناسب کے اعتبار سے فرق پیدا ہو جاتا ہے، یعنی بعد میں پیدا ہونے والی چار پشتوں میں سے: ایک بالا قد کی ہوگی، دو میانہ قد کی ہوں گی، اور ایک پستہ قد کی ہوگی۔

مینڈیل کے دوسرے قوانین میں، آزاد ملاپ کے قانون کا مطلب یہ ہوتا ہے کہ جب نئی پشتیں پیدا ہوں تو مختلف وراثتی عناصر ایک دوسرے سے آزاد نئے ملاپ تیار کر سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر اگر ایک طویل قامت سرخ پھولوں والا پودا، ایک پستہ قامت پودے سے پیوند کر دیا جائے تو سفید اور سُرخ رنگوں کے عناصر بالا قد اور پستہ قد عناصر سے آزاد وراثت منتقل کر سکتے ہیں۔

مینڈیل کی غیر فانی خوبی خاص معیار کی پہچان میں ہے، ایک پشت سے دوسری پشت تک، جن کی اس نے جستجو کی تھی۔ اس طرح اس نے تقریباً سادہ اور متواتر ہونے والے شماریاتی تناسب دریافت کیے تھے، جو ہمیں وراثت کے طریقے کی بصیرت کی کلید فراہم کرتے ہیں۔ ہماری صدی کی تجرباتی جینیات نے ثابت کر دیا ہے کہ مینڈیل کے قوانین کا کثیر الخلیاتی اجسام سے لے کر کائیوں، پھولنے والے پودوں، حشرات، mollusks، کیکڑوں، آبی جانوروں، پرندوں اور تھن والے اجسام پر اطلاق ہوتا ہے۔

تاہم مینڈیل کے قوانین کا بھی وہی حشر ہوا جیسا کہ اس سے پہلے ہونے والی دریافتوں کا ہوا تھا۔ ان کی خصوصیات کو سمجھا نہیں گیا، سب زینتِ طاقِ نسیاں ہو گئیں، اور 1884ء میں مینڈیل کے انتقال کے بعد کسی نے ان کا تذکرہ تک نہیں کیا۔ بظاہر ڈارون کو اپنے ہم عصر کی دریافتوں کا کوئی علم نہیں تھا؛ ورنہ وہ اپنی تحقیقات میں مینڈیل کی دریافتوں سے استفادہ ضرور کرتا۔ مینڈیل کے کام کی 1900ء میں دوبارہ دریافت کی گئی تھی۔

مگر، اس وقت تک مینڈیل کے نظریات پہلی اشاعت سے بہت مختلف ہو چکے تھے۔ حیاتیات کے بارے میں رویے میں تبدیلی آ چکی تھی، اور، سب سے زیادہ تو خلیوں اور خلیوں کے اندر کے مرکزوں کے بارے میں علم میں ترقی ہو چکی تھی۔ ہرٹوگ (Hertwig) نے 1875ء میں زرخیزی

کی میکانزم دریافت کر لی تھی، اور 1880ء کے عشرے میں وائزمان نے دعویٰ کیا تھا کہ جنسی خلیوں کے مرکزے ہی موروثی خصوصیات کے حامل ہوتے ہیں۔ بالواسطہ یا عمل تقسیم کے ذریعے خلیے، اورلونیوں کی دو خلیوں میں — حیرت انگیز، دھاگے نما، نمائشی ساختوں کی — تقسیم جو اس وقت واضح ہو چکی تھی، شنائیدر (Schneider) کے ہاتھوں 1873ء میں دریافت ہو چکی تھی۔ صرف چند عشروں بعد ہی تقسیمِ خلیہ کے دوران ان لونیوں کی غیر معمولی wandering, cleaving اور fusion اور زرخیزی کے عمل کو سمجھا جا سکا تھا۔

پھر، جب با لآخر، مینڈیل کی دریافتوں کا علم ہوگیا، تب ہی کی ان خصوصیات کا تصور کیا جا سکا تھا۔ مینڈیل کے قوانین کے پیچھے کچھ نسبتاً سادہ میکانزم رہے ہوں گے جو ایک نئے فرد کی تخلیق ابتدا کے وقت موروثی خصوصیات کی صحیح تقسیم کا باعث ہوتے ہیں۔ زرخیزی سے پہلے یا بعد میں جنسی خلیوں کے لونیوں میں یہ نظام پایا گیا تھا۔ یہ خیال کہ لونیے ہی وراثت کے حقیقی حامل ہوتے ہیں، پہلی بار 1903ء میں سٹن (Sutton) اور 1904ء میں باویری (Boveri) نے پیش کیا تھا۔ خلیے پر کام کرنے والے طلبہ میں اس خیال کا پُرجوش خیر مقدم کیا گیا تھا۔ صرف اسی دریافت سے نامیاتی زندگی کا اتحاد ممکن ہوا، اور اس کو وہ تسلسل ملا، انسان جس کا طلب گار تھا، اور جو ڈارونیت کے نظریات کے مقابلے میں حقیقت سے زیادہ قریب تھا۔

اس وقت، اس صدی کے پہلے عشرے میں لونیوں کی مزید نشوونما کے نظریے سے صرف نظر کیا جاتا ہے۔ حالاں کہ اس کے لیے میدان اچھی طرح تیار تھا جب 1910ء میں امریکا کے ماہرِ حیوانیات ٹامس ہنٹ مورگن نے موروثیات پر اپنی تحقیقات کا آغاز کیا تھا۔ اس کے فوراً بعد ہی وہ عظیم دریافتیں ہوئی تھیں جن میں لونیوں کو وراثت کے اعمال کا حامل قرار دیا گیا ہے، جسے 1933ء کا نوبیل انعام برائے ادویات دیا گیا ہے۔

مورگن کی بڑائی اور ان کی ششدر کر دینے والی کامیابی جزوی طور پر اس حقیقت میں پائی جاتی ہے کہ ابتدا ہی سے وہ وراثتی تحقیقات کے دو اہم طریقوں سے واقف رہے ہیں، یعنی مینڈیل کا اپنایا ہوا شماریاتی - جینیاتی طریقہ، اور خورد بینی طریقہ، اور یہ بھی کہ وہ ہمیشہ اس سوال کے جواب کے متلاشی رہے ہیں: خلیوں اور لونیوں میں ایسے کون سے خوردبین تعاملات ہیں جن کے چہرا ہے پر عجیب مظاہر نظر آتے ہیں؟

مورگن کی کامیابی کا، بلاشبہ ذہانت سے پُر ایک اور طریقہ، تجربات کے لیے کسی شے کا

انتخاب تھا۔ شروع ہی سے مورگن نے ڈروسوفیلا میلانوگاسٹر (Drosophila melanogaster) نامی کیلے کی مکھی کے استعمال کو پسند کیا تھا، جو اَب تک کی تمام جینیاتی اشیا میں سب سے اعلیٰ درجے کی شے ثابت ہوئی ہے۔ اس جانور کو تجربہ گاہ میں آسانی سے تادیر زندہ رکھا جاسکتا ہے، کہ یہ ضروری تجربات کو اچھی طرح برداشت کرسکتی ہے۔ اور بغیر کسی تعطل کے، سال بھر یہ اپنی نسلی افزائش کرسکتی ہے۔

اس طرح تجربات کے لیے، تقریباً ہر بارھویں دن، یا سال میں تیس بار، اس کی ایک نئی پشت دستیاب رہتی ہے۔ اس کی مادہ تقریباً ایک ہزار انڈے دیتی ہے، اس کے نر اور مادہ کے درمیان آسانی سے تمیز کی جاسکتی ہے، اور اس کے حیوانی لونیوں کی تعداد صرف چار تک محدود ہوتی ہے۔ اس خوش قسمت انتخاب نے دوسرے معروف جینیاتی سائنس دانوں کے مقابلے میں مینڈیل کو آگے بڑھنے کا زیادہ موقع فراہم کیا تھا، جو اپنا کام بہت پہلے سے شروع کرچکے تھے، مگر اپنے تجربات میں وہ کم مناسب پودوں یا جانوروں کو استعمال کرتے رہے تھے۔

مینڈیل کی ایک خوبی یہ بھی تھی کہ وہ اچھے قسم کے کارکن اور معاونین اکٹھے کرلیتے تھے جو ان کے خیالات کو پُرجوشی اور انہماک سے آگے بڑھاتے تھے۔ یہی وجہ تھی کہ اس کے نظریات تیزی سے ترقیات کی منزلیں طے کرتے تھے۔ ان کے شاگردوں میں، اِسٹر ٹیوانٹ (Sturtevant)، میولر (Muller)، برِجیز (Bridges) اور کئی دوسرے شامل تھے، جو ان کے برابر افتخار سے کھڑے ہوسکتے تھے، اور ان کی کامیابی میں جن کا خاصا بڑا حصہ تھا۔ جب ہم مکمل منصفانہ انداز میں مینڈیل کے دبستان کا ذکر کرتے ہیں، تو، اس دوران، اکثر یہ تعین کرنا مشکل ہوجاتا ہے کہ کون سے کام خود مینڈیل نے کیے تھے اور کون سے اس کے شاگردوں نے کیے تھے۔

جس طرح 'مینڈیل ازم' کا خلاصہ دو قوانین میں ہوسکتا ہے، اسی طرح 'مورگن ازم' کو بھی چند قوانین اور اصولوں کے ذریعے پیش کیا جاسکتا ہے۔ مورگن کا دبستان عام طور پر چار اصولوں کی بات کرتا ہے: combination کا اصول؛ محدود combination گروہوں کا اصول؛ crossing-over اصول؛ اور لونیوں میں موجود جین کی linear انداز میں تنظیم کا اصول۔ یہ تمام اصول غیر معمولی انداز میں مینڈیل کے اصولوں کی تکمیل کرتے ہیں، ایک دوسرے سے اس طرح مسلسل ہیں کہ ان کو الگ نہیں کیا جاسکتا، اور ایک ساتھ مل کر ایک مکمل حیاتیاتی اکائی کی تشکیل کرتے ہیں۔

یہ سچ ہے کہ مورگن کا combination اصول، جس کے مطابق کچھ مخصوص نوعیت کی موروثی صفات کم و بیش مستحکم سمجھی جاتی ہیں، مینڈیل کے دوسرے اصول کو کسی حد تک محدود کردیتا

ہے، کہ نئے موروثی مادوں کی تشکیل کے دوران جین کو آزادی سے combine کیا جا سکتا ہے۔ اسے محدود combination گروہوں کا اصول مکمل کر دیتا ہے، اتفاق سے جس میں لونیوں کی تعداد برابر ہوتی ہے۔ اس کے برعکس، rule combination کو ایک حیرت انگیز phenomenon روک لیتا ہے، مورگن جسے جین کی crossing-over یا جین کی تبدیلی کا نام دیتے ہیں، اور جسے وہ لونیوں کے درمیان پُرزوں کا حقیقی تبادلہ تصور کرتے ہیں۔ اس crossing-over نظریے کی سختی سے مزاحمت کی گئی ہے، مگر پچھلے چند برسوں کے دوران براہِ راست خوردبین مطالعوں کے ذریعے جس کی پُرزور حمایت کی گئی ہے۔ مزید یہ کہ ابتدا میں موروثی عناصر کی خطی انداز میں تنظیم کا نظریہ ایک نظامی قیاس محسوس ہوتا تھا اور مورگن کے نام نہاد لونیائی نقشے کی اشاعت، جس پر مختلف قسم کے موروثی عناصر، کسی ہار میں لوبیے دانوں کی طرح نشان زدہ دکھائی دیتے ہیں، کچھ مشتبہ تحفظات کے ساتھ خیر مقدم کیا گیا تھا۔ حقیقت یہ تھی کہ مورگن Drosophila کی crossing کے ذریعے ان سنسنی خیز نتائج تک پہنچے ہیں، لونیوں کے براہِ راست مطالعے سے نہیں، جو استثنائی حالات میں ہی ممکن ہوتا ہے۔ تاہم، بعد میں اس نکتے پر ہونے والی تحقیقات نے بھی اس کو صحیح تسلیم کیا ہے، اور اس زمانے کے جینیاتی سائنس داں بھی اس امر کا اعتراف کرتے ہیں کہ لونیوں میں موروثی عناصر کی موجودگی سے متعلق نظریات، سوچ کا تجریدی طریقہ نہیں، بلکہ یہ تو ایک stereometric حقیقت جیسا ہے۔

مورگن کے دبستان کی کارگزاریاں دلیرانہ ہیں، بلکہ ان کو فنتاسیانہ بھی کہا جا سکتا ہے۔ ان کی عظمت تمام حیاتیاتی دریافتوں سے بڑھ کر ہے۔ کیا دس برس قبل کوئی شخص خواب بھی دیکھ سکتا تھا کہ وراثت کے مسائل میں سائنس کو اتنا ادراک حاصل ہو جائے گا، کہ ایسا نظام دریافت ہو سکے گا جو پودوں اور جانوروں کی crossing کے نتائج اور ان کی میکانزم کو دریافت کر سکے گا؛ کہ اتنے مختصر سے لونیوں میں وراثت کے سیکڑوں عناصر کو مجتمع کرنا ممکن ہو سکے گا۔ مورگن نے عناصر کے اس اجتماع کو شماریاتی طریقوں سے ممکن بنایا ہے۔ ایک جرمن سائنس داں نے اس عمل کو ان اجرامِ فلکی کی قیاسی حساب دانی کے مماثل قرار دیا ہے جن کو ابھی تک دیکھا بھی نہیں جا سکا ہے، مگر وہ کہتا ہے کہ مورگن کی پیش بینی اس سے بہت آگے ہے، اس لیے کہ ان سے مراد کوئی نئی شے ہے، جس کا ابھی تک مطالعہ نہیں کیا گیا ہے۔

مورگن کی تحقیقات صرف Drosophila مکھی کے خاندان تک ہی محدود رکھی گئی ہیں، اور شاید یہ تعجب کی بات ہو کہ ان کی دریافتوں کو نوبل انعام برائے فعلیات و دوایات دیا جا رہا ہے،

جو [نوبیل کی وصیت کے مطابق] اس شخص کو دیا جانا چاہیے جس نے "بنی نوع انسان کی بہترین خدمت کی ہو" اور "جس نے فعلیات و ادویات کے میدان میں سب سے اہم دریافت کی ہو۔" گویا، پہلے تو یہ الزام دیا جا سکتا ہے کہ دوسرے جینیاتی مادّوں کی جانچ سے، جس میں نچلے اور اوپری درجے کے پودے اور جانور شامل ہیں، اس حقیقت کا ثبوت پیش کیا ہے کہ، اصولی طور پر مورگن کے اصولوں کا اطلاق صرف کئی خلیوں والے اجسام پر ہوتا ہے۔

انسان اور دوسری انواع کے درمیان ہونے والی مزید تقابلی حیاتیاتی تحقیق میں کافی عرصے سے بنیادی مماثلت بڑھتی نظر آرہی ہے۔ اس لیے ہم کہہ سکتے ہیں کہ خلیے کی بنیادی کارگزاری وراثت ہوتی ہے، جسے دوسرے الفاظ میں یوں کہا جا سکتا ہے کہ قدرت انسان کے معاملے میں وہی نظام استعمال کرتی ہے جسے دوسری انواع کو باقی رکھنے میں کرتی ہے۔ اس طرح مینڈیل اور مورگن دونوں کے اصولوں کا انسان پر بھی اطلاق ہوتا ہے۔

انسانی وراثت کی تحقیق میں مورگن کی تحقیقات سے بہت فائدہ اُٹھایا گیا ہے۔ ان کے بغیر انسانی جینیات اور انسانی eugenics [علم اصلاح نوع انسانی] دونوں نا قابلِ عمل ہوں گے — ہو سکتا ہے کہ مستقبل میں ہمارا ہدف eugenics ہی رہے۔ مینڈیل اور مورگن کی دریافتیں انسان کی موروثی بیماریوں کی سمجھ اور اُن کے بارے میں تحقیقات کے لیے بنیادی اور فیصلہ کن حیثیت کی حامل ہیں۔ اور ان کے باعث، ادویات کے ضمن میں ہونے والی تحقیقات کے غالب اثر کے ذریعے اندرونی موروثی عناصر صاف دیکھے جا سکتے ہیں۔ وبائی امراض کی خرابیوں، اور ان کے علاج کی دواؤں کی تلاش میں وراثت سے متعلق تحقیقات اب بھی بہت اہمیت کی حامل ہیں۔

جناب اسٹائن ہارٹ!

اس موقعے پر پروفیسر کی غیر موجودگی کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے افسوس کا باعث ہے۔ آپ سے درخواست ہے کہ ریاست ہائے متحدہ کے سرکاری نمائندے کی حیثیت میں پروفیسر مورگن کی جانب سے ان کا نوبیل انعام وصول فرمائیے۔ آپ سے یہ گزارش بھی ہے کہ اس انعام کی ترسیل کے ساتھ ان تک ہمارے ادارے کی جانب سے پُرستائش مبارک باد بھی پہنچا دیں۔

(ریاست ہائے متحدہ کے وزیر جناب اسٹائن ہارٹ نے ٹامس ہنٹ مورگن کی جانب سے بھیجا ہوا مندرجہ ذیل تار برقی پیغام پڑھ کر سنایا)

مجھے بے حد افسوس ہے کہ میں نوبیل انعام کی تقریب میں حاضر نہیں ہو سکتا۔ اس لیے کہ فعلیات کے ایک نئے گروہ کے قیام، اور بائیو کیمیا اور جینیات کے مستقبل کے مسائل کے باعث یہاں میری موجودگی ضروری ہو گئی ہے ورنہ اتنے طویل فاصلے کے باوجود میں ضرور حاضر ہوتا۔

از راہِ مہربانی، اس انعام کی عطا کے لیے انسٹی ٹیوٹ تک میرا تشکر پہنچا دیجیے۔ امید ہے کہ مئی یا جون میں اپنے ساتھیوں اور دوستوں سے ملاقات کے لیے میرا اسٹاک ہوم جانا ہوگا۔

اب تک موصول ہونے والے سارے خطوط، جینیات، فعلیات اور ادویات کے سلسلے میں کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے کام کے معترف ہیں۔ ذاتی طور پر میں بھی سمجھتا ہوں کہ جینیات پر کوئی ایک فرد یا ایک گروہ اتنی کامیابی حاصل نہیں کر سکتا؛ یہ کامیابیاں دنیا بھر کے دماغوں اور ہاتھوں کے تعاون سے ہی ممکن ہوئی ہیں۔

یہ امر میرے لیے باعثِ اطمینان ہے کہ جینیات کو بین الاقوامی سطح پر تعاون حاصل رہا ہے، اور اس پر بھی کہ سویڈش سائنس دانوں نے اس معاملے میں اپنے حصے سے کہیں زیادہ کام کیا ہے۔

○

سر چارلس اسکاٹ شیرنگٹن / ایڈگر ڈگلس ایڈرین[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: عصبیوں کی کارکردگی سے متعلق ان کی دریافتوں کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

فعلیات و ادویات کے میدان میں ایسے کم ہی حلقے ہوں گے جنھوں نے لوگوں کو اپنی جانب اتنا متوجہ نہ کیا ہوگا، جتنا کہ جسمانی نظام اعصاب نے کیا ہے؛ وہی جو جسم کے مختلف حصوں کے درمیان، اور اس سے پرے بھی، تیزی سے، پیغامات پہنچاتا رہتا ہے۔ یہی نظام دماغی صلاحیتوں کی بنیاد ہوتا ہے۔ اس کی کارگزاری کو اس طرح سمجھا جا سکتا ہے کہ یہ جسم کے اندر کے ٹیلی فون اور ٹیلی گراف کے نظام جیسا ہوتا ہے، عصبیے جس کے تار جیسے ہوتے ہیں، اور دماغ اور حرام مغز مل کر ایک بڑے سے ایکسچینج کی صورت اختیار کرتے ہیں، جن میں رابطوں کے بے شمار سلسلے ہوتے ہیں۔ اس کی تعمیر اور صفات کو سمجھنے میں ہمیشہ مشکلات درپیش رہی ہیں۔ گولگی (Golgi) اور کاہال (Cajal) نامی دو سائنس دانوں نے، جنھیں نوبیل انعامات سے نوازا جا چکا ہے، اپنی تفصیلی تحقیقات سے واضح

1. Sir Charles Scott Sherrington, Edgar Douglas Adrian -UK - 1932

2. Professor G. Liljestrand

کیا ہے کہ یہ نظام بنیادی طور پر خصوصی صلاحیت رکھنے والے بے شمار عناصر یا اکائیوں سے تعمیر ہوا ہے، جن کو نیورون کہا جاتا ہے۔ ہر نیورون ایک خلیے پر مشتمل ہوتا ہے، طویل مسافتی نوعیت کی کارگزاریوں کے پیشِ نظر، جن کی قلبِ ماہیت ہوتی ہے۔ ان میں سے کچھ سلسلے — جن کی لمبائی ایک میٹر یا اس کچھ زیادہ ہوتی ہے — ان سلسلوں کی طرح ہوتے ہیں جو عصبی ڈوریوں (cables) سے منسلک ہوتے ہیں، جب کہ باقی ماندہ حرام مغز اور دماغ کے سلسلے بن جاتے ہیں۔ اندر کی جانب پیغامات لے جانے والے نیورون، جسم کی سطح سے، یا اندرونی غدود سے ملنے والے پیغامات کو ان کی منزلِ مقصود تک لے جاتے ہیں اور خارج کرنے والے محرک نیورون ان احکامات کو عضلات اور غدود تک پہنچاتے ہیں۔ ان منزلوں میں مخصوص قسم کے نیورون، دونوں سلسلوں سے، منسلک ہو سکتے ہیں۔

نظامِ اعصاب کی بنیادی کارکردگی سے متعلق یہ دریافت ہمارے علم کے لیے بہت اہمیت کی حامل تھی، کہ کوئی بھی نام نہاد تحریک، ارادے کے تعاون کے بغیر بھی ردِّعمل کا باعث ہو سکتی ہے، جیسے کسی عضلے کا خود بہ خود سکڑ جانا۔ کسی تیز یا اچانک آنے والی آواز پر پلکوں کا جھپکنا اس کی سب سے واضح مثال ہے۔ کسی بیرونی اثر کے ردِّعمل میں کسی حرکت کا پیدا ہونا وہ مظہرِ فطرت ہے جس کو اضطراری حرکت یا انعکاس کہتے ہیں۔ ہماری ہر حرکت، خواہ وہ ارادے سے ہی کیوں نہ ہو، جسم کے اندر کئی قسم کے ردِّعمل پیدا کر سکتی ہے، ہمارے جسمانی اور ذہنی نظام میں جن کی بہت اہمیت ہوتی ہے۔ یہ ردِّعمل اصولی طور پر، در آور، رابطے، اور باہر لے جانے والے کے اکساوے سے ہوتے ہیں۔

ردِّعمل کے مظاہر کے سلسلے میں سر چارلس شیرنگٹن نے ہمارے علم میں اضافے کیے ہیں۔ اپنے تجربات میں مقداری طریقوں کے استعمال سے انھوں نے بے شمار ردِّعمل پر، اور اکیلے نیورون پر بھی، تحقیقات کی ہیں، تاکہ نامیاتی جسم کے ردِّعمل کی شروعات اور تعاون کے عام اصول مقرر کیے جا سکیں۔

کوئی عضلہ بھی جو غیر متحرک ہو، موت کے بعد غیر فعال ہو جاتا ہے۔ صحت مندی کے عالم میں آدمی کا کوئی بھی عضو غیر فعال نہیں ہوتا، بظاہر غیر متحرک رہتا ہے۔ اس طرح، نیند کی حالت میں بھی یہی کیفیت ہوتی ہے کہ عضلہ غیر متحرک تو ہوتا ہے مگر، مختلف نوعیت کے، کم زور تناؤ کی حالت میں ہوتا ہے۔ جب کہ ایستادگی کی حالت میں، جس میں جسم کے بوجھ کا زیادہ اثر ہوتا ہے، تناؤ کا درجہ بڑھ جاتا ہے۔ جیسا کہ شیرنگٹن نے واضح کیا ہے، یہ سب کچھ کسی اضطراری حرکت کے باعث ہوتا ہے، اور ہر حرکت کے لیے عضلے کے اندر کی مخصوص بناوٹیں حرام مغز کو اشارے بھیجتی ہیں، جن سے عضلے میں ضرورت کے مطابق ہونے والے تناؤ کے درجات کا تعین ہوتا ہے۔ اسی کے باعث،

آخر الذکر میں لچک پیدا ہوتی، اور اسی کیفیت سے جسم کے مختلف اعضا میں استحکام ہوتا اور وہ ضرورت کے مطابق ہمیشہ تیار رہتے ہیں۔

جب کسی اکساوے کے باعث کوئی اضطراری حرکت ہوتی ہے تو عام طور پر کئی عضلات مختلف درجوں اور انداز میں سکڑتے ہیں۔ مگر، شیرنگٹن نے مزید مشاہدے سے پتا چلایا ہے کہ اصولی اعتبار سے اس حرکت کے ساتھ عضلات میں ڈھیلا پن آجاتا ہے یا رکاوٹ پیدا ہوتی ہے جس کا رُخ مخالف سمت میں ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر خم کرنے سے extensor کا تناؤ کم ہو جاتا ہے، یا اس کے برعکس عمل سے تناؤ میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ اور چوں کہ اس کے علاوہ ہر عضلے میں بہت سارے عصبیے ہوتے ہیں، اس لیے یہ مسئلہ پیچیدہ ہو جاتا ہے، جب کہ بظاہر سادہ مسئلے کو اس کی منزل پر ہی حل کرنا ہوتا ہے۔ اس کے ساتھ ہی، یا تیزی سے، متواتر ہزاروں پیغامات وصول ہوتے رہتے ہیں، سلجھائے جاتے ہیں اور نتیجے میں اس طرح منسلک کیے جاتے ہیں کہ ان کی حرکت درست بھی ہو اور مناسب بھی۔ زیادہ مرکب حرکات، جیسے چلنے پھرنے یا دوڑنے میں کئی مختلف اضطراری اعمال اس طرح ایک دوسرے سے پھنس جاتے ہیں، جیسے کسی پیچیدہ آلے میں بنے ہوئے دندانے؛ اس لیے ان میں غیر معمولی تعامل ضروری ہو جاتا ہے۔ اصولی طور پر شیرنگٹن کے سر ہی اس کا سہرا بندھتا ہے کہ انھوں نے اس مسئلے کو کس طرح حل کیا ہے۔

ان تحقیقات سے یہ معلوم ہوا ہے کہ جب نیورون میں وافر تحریک کی کیفیت ہوتی ہے تو حرکت پیدا کرنے والے نیورون سے، ان لہروں کی وجہ سے جو مختلف علاقوں سے بہہ کر ان کی طرف پہنچ جاتی ہیں، عضلاتی ریشوں کے لیے ایک اخراج ہوتا ہے۔ مگر اس مقام پر، جیسا کہ اکثر ہوتا ہے، مختلف نوعیت کے اثرات متنازعہ معنوں میں اپنا احساس دلا سکتے ہیں، ویسا بیرونی اثر نہیں، جو مختلف قسم کے نیورون پر، مختلف حالات میں، بلکہ ایک ہی نیورون پر ہوتا ہے۔ اس سلسلے میں سب سے زیادہ اہمیت منزل کی اپنی حالت کی ہوتی ہے، جیسے کہ تھکن کا درجہ یا بالخصوص جہاں متاثر ہونے کے زیادہ امکانات ہوں۔ نیورون میں ایک ساتھ آنے والی متواتر اور تیز رفتار لہروں کو اکٹھا کرنے اور ان کا نتیجہ نکالنے کی قابلیت ہوتی ہے؛ پھر رکاوٹ پیدا کر دینے اور تحریک دینے والی قوتوں کو ایک دوسرے سے پورے یا جزوی طور پر متوازن کیا جا سکتا ہے، اور اس کے نتیجے میں وہی قوت اس وقت فیصلہ کرے گی جو بالا دست ہوگی۔ عام طور پر اضطراری کیفیات کے لیے دونوں کی ضرورت برابر ہوتی ہے، اور ان سے مل کر ایک دوسرے سے تعاون کرنا ہوتا ہے۔ بہت سے معاملات، جیسے

کہ rhythmic اضطراری کیفیات، میں ان کو کمال حاصل ہو جاتا ہے۔

مجھے شیرنگٹن کے قابلِ قدر کام کی بابت اس مختصر سے اشارے پر ہی اکتفا کرنی ہوگی۔ ان کی دریافتوں نے نظامِ اعصاب کے علم فعلیات میں ایک نئے عہد کی ابتدا کی ہے۔ ان کی ڈالی ہوئی مستحکم بنیادوں پر جنھوں نے تعمیرات کی ہیں ان میں شاندار کام میگنس (Magnus) اور دی کلائن (de Kleyn) کا جسم کے انداز، نشست و برخاست (posture) پر ہے کہ وہ کس طرح قائم ہوتا ہے اور برقرار رکھا جاتا ہے۔ مگر شیرنگٹن کا کام اس نئے بازی کی مشکلات سے گزر چکا ہے، مرضیاتی حالات میں اس کے اطلاق کے دوران جس کا سامنا ہوتا ہے۔ اس نے اعصابی نظام کے اندر کے خلل کی بصیرت کی اہمیت کو اجاگر کیا ہے، اور بلاشبہ یہ معاملات ابھی بالکل ابتدائی مراحل ہی میں ہیں۔

جس وقت شیرنگٹن نے من حیث الکل اپنے کام کو اضطراری کیفیات کے لیے وقف کر رکھا تھا، بالخصوص یہ معلوم کرنے کے لیے کہ منزلوں پر مختلف عناصر کے زیرِ اثر جوڑ کیسے بنتا ہے، اسی وقت ان کے ہم وطن ایڈگر ڈگلس ایڈرین (dgar Adrian) اس سوال پر روشنی ڈالنے کی کوشش کر رہے تھے کہ فطری طور پر ان منزلوں سے آنے اور جانے والے سلسلوں، اور خود ان آلات میں، یعنی محسوس کرنے والے عضویات کے اندر، تعاملات کیسے ہوتے ہیں۔ انھوں نے پچھلی صدی کے وسط سے معلوم شدہ اس حقیقت سے استفادہ کیا تھا کہ کسی بھی عضو میں ہونے والی سرگرمی کے ساتھ برقیاتی تبدیلیاں بھی ہوتی ہیں، اور اس طرح ایک متحرک علاقہ منفی چارج ہو جاتا ہے، اس علاقے کے مقابلے میں جو غیر متحرک ہوتا ہے۔

محسوس کرنے والے اعضا سے متعلق اس امر کا ثبوت ہمارے ہم وطن فریتاف ہوم گرن (Fritiof Holmgren) 1866ء میں پیش کر چکے تھے۔ یہ نام نہاد "عملی لہریں" اعصاب میں بھی نظر آتی ہیں جہاں وہ معتدل رفتار میں بہتی رہتی ہیں؛ اسی طرح، جب کوئی ٹیلی فون کے تاروں پر ہونے والی گفتگو کو سنتا ہے، تو اس کے ذہن میں پیغامات، یا اعصاب سے نکلنے اور ان تک واپس جانے والی لہروں کا تصور ابھرتا ہے۔

یقینی طور پر، یہ معاملہ بہت زیادہ کم زور لہروں کا ہوتا ہے، مگر، جب سے خورد بین نے پیکروں کی اپنی دنیا کے اندروں، تحقیقات کرنے والوں کے لیے نئے میدان کھول دیے ہیں، نئی تکنیکی ترقی نے کارکردگی کے مطالعے کے لیے غیر متوقع امکانات بھی پیش کر دیے ہیں۔ اس مقصد کے لیے ایڈرین نے ریڈیو لاؤڈ اسپیکر استعمال کیے، جن کے ذریعے اثرات کو ہزار گنا بڑھا کر پیش

کیا جا سکتا تھا مگر ان کی درنگی میں فرق نہیں آتا تھا۔ جب انھوں نے فطری حالات میں ایک عصبیے سے نکلنے والی لہروں کو اسی طرح موڑنے کی کوشش کی — یعنی، اس کیفیت میں اشارے بھیجے جا رہے ہوں، جب عضلہ تنا ہوا ہو — تو انھیں ایسے بے قاعدہ اثرات حاصل ہوئے جن کی تشریح مشکل تھی۔ اس کی پہلے ہی تشریح کی جا چکی تھی: کہ مختلف اعصابی ریشوں میں لہریں ساتھ ساتھ نہیں آتی ہیں، اس لیے، ایک دوسرے کو یا تو رد کر دیتی ہیں یا بڑھا دیتی ہیں۔ اس کیفیت کا مقابلہ اس کوشش سے کیا جا سکتا ہے کہ ٹیلی فون کے مختلف تاروں پر چلنے والی گفتگو تیار کر کے ان کو ایک ساتھ سننے کی کوشش کی جائے۔ اس لیے ضروری ہو گیا تھا کہ خاص قسم کے آلوں کی مدد سے کسی ایک گفتگو یا کسی ایک منزل سے پیدا ہونے والی لہروں، اور ان کی متقابل لہریں حاصل کی جائیں۔ اس طرح ایڈریئن اور ان کے ساتھی درآور اور باہر لے جانے والے، دونوں نیورون سے لہریں حاصل کرنے میں کامیاب ہو گئے، اور اسی سے ان کی اہم دریافتوں کی راہیں ہموار ہوئی تھیں۔ ایڈریئن اور ان کا دلبستان مل کر یہ واضح کرنے کے قابل ہو گئے تھے کہ اگر عضلوں کو لہروں کو وصول کرنے والے آلات پر طاقت ور بوجھ کے ذریعے متحرک کیا جائے تب بھی لہروں کی مقدار میں تبدیلی نہیں ہوتی تھی۔ یہ ایڈریئن کے اخذ کیے ہوئے نتیجے کے عین مطابق تھا: یعنی ایک اکیلا عصبی ریشہ یا تو سب کچھ پہنچاتا ہے یا کچھ بھی نہیں پہنچا سکتا۔ [آنکھ کے] قرنیے پر پڑنے والی کوئی روشنی، جلد پر ایک ہلکا سا لمس، یا وہ عناصر جو زخم میں درد پیدا کرتے ہیں، ایڈریئن کے مطابق، سب بنیادی طور پر عصبی ریشوں میں ایک جیسی لہریں پیدا کرتے ہیں اور مخصوص حسی عضویات کی مدد سے اثر انداز ہوتے ہیں۔ یہ بھی صحیح ہے کہ زیادہ شدید بیرونی اثر، جیسے بہت تیز روشنی، یا زیادہ قوت کے دباؤ کے باعث، زیادہ تیز لہروں کے بہاؤ کی ضرورت ہوتی ہے، جس کا تعین عصبیے کی اپنی صلاحیت کرتی ہے؛ اس کے علاوہ، زیادہ تیز تحریک زیادہ اکیلے عصبیوں کو استعمال کرنے لگتی ہے، مگر عضلات اور اعصاب کو جاری کیے جانے والے احکامات بھی اسی نوعیت کے ہوتے ہیں۔ اس طرح ہر جگہ سارے اشارے ایک ہی طرح کے ہوتے ہیں، مگر انھیں وصول کرنے والی منزلیں نتائج کو بدل دیتی ہیں۔ بھیجنے والی منزلیں بھی مختلف ساخت کی ہو سکتی ہیں؛ اگر بیرونی اثرات میں، جو لہریں پیدا کرتے ہیں، کوئی تبدیلی نہیں ہوتی تو رفتہ رفتہ لہروں کی سرعت میں بھی کمی ہونے لگتی ہے، مگر مختلف معاملات میں ان کی شرح میں تبدیلی ہوتی رہتی ہے۔ اس طرح، محسوس کرنے والے اعضا میں خود کو حالات کے مطابق ڈھال لینے کی مختلف نوعیت کی قوت ہوتی ہے اور وہ صرف ان میں تبدیلیوں پر ہی کوئی ردعمل ظاہر کرتے ہیں۔ ان

حالات میں محسوس کرنے والے اعضا، عملی فرائض کے لیے بیرونی اثرات اور ہمارے محسوسات کے درمیان اہم روابط کے نقطوں کا بوجھ اٹھا لیتے ہیں۔

ایڈرین کی تحقیقات نے عصبیے کے اصول اور محسوس کرنے والے اعضا کی مطابقت پذیری کے بارے میں ہمیں نہایت اہم بصیرت فراہم کی ہے۔ درحقیقت وہ اہم میدانوں میں ایسے نئے راستے واضح کر رہے ہیں، جن کے بارے میں اب تک ہمارے پاس بہت کم معلومات تھیں۔

مندرجہ بالا سطور سے واضح ہوگا کہ نیورون کی کارکردگی سے متعلق شیرنگٹن اور ایڈرین کی دریافتیں ایک معاملے کے مختلف پہلوؤں پر روشنی ڈالتی ہیں، مگر یک جا ہو کر واقعات کے طریقوں کی مکمل تصویر پیش کرتی ہیں، جو ایک بڑا اقدم ہے، اور جو واضح بصیرت کے لیے تحقیق کی دائمی جدوجہد کو ایک نئی اور اہم ترین ابتدا فراہم کر رہی ہیں۔

سر چارلس شیرنگٹن اور پروفیسر ایڈرین!

چھبیس برس ہوئے کہ نوبل انعام برائے فعلیات و ادویات گولگی اور کاہال کو دیا گیا تھا جنھوں نے اعصابی نظام کی ساخت کے جدید تصور کی داغ بیل ڈالی تھی۔ آپ کا کام اس نظام کی کارگزاری سے متعلق ہے۔

سر چارلس!

آپ کی مشہور دریافتوں نے، جو کلاسیک کا درجہ حاصل کر چکی ہیں، اور جن پر جزوی طور پر اب بھی کام ہو رہا ہے، ہمارے علم میں سب سے زیادہ اضافہ کیا ہے جس کو آپ نے اعصابی نظام کی تکمیلی کارکردگی کہا ہے۔ اس میدان میں آپ کی کئی دریافتیں ہماری سائنس پر اثر انداز ہوئی ہیں اور امید ہے کہ مستقبل میں بھی اثر کرتی رہیں گی۔

پروفیسر ایڈرین!

نئے خطوط پر کی جانے والی آپ کی بڑی اہم تحقیق، نیورو فعلیاتی سائنس میں نئے در کھول رہی ہے اور اس نئے دور کا سہرا آپ ہی کے سر بندھتا ہے۔ آپ کی دریافتوں نے اعصابی لہروں اور حس کی فعلیاتی بنیاد کی ساخت کا واضح طور پر اظہار کیا ہے۔

کیرولائن انسٹی ٹیوٹ نے نیورون کی کارکردگی سے متعلق آپ دونوں کی دریافتوں کے لیے، اس برس کے نوبل انعام برائے فعلیات و ادویات میں آپ کو شریک کرنے کا فیصلہ کیا ہے۔

انسٹی ٹیوٹ کی جانب سے میں آپ دونوں کو اس فخریہ کامیابی پر جو فعلیات کے انگریزی

دلبستان کے لیے اعزاز ہے، دلی مبارک باد پیش کرنا چاہتا ہوں۔ ان الفاظ کے ساتھ میں آپ سے درخواست کرتا ہوں کہ جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے اپنے انعامات وصول فرمائیے۔

سر چارلس اسکاٹ شیرنگٹن کا ضیافت سے خطاب☆

دودمانِ شاہی، عزت مآب خواتین و حضرات!

میں پروفیسر گنار ہوم گرین (Gunnar Holmgren) کی جانب سے تجویز کیے گئے جام کے جواب میں ایستادہ ہوں، اس صحبت میں، اور شہر میں، جس کی مہمان نوازی معروف ہے، اور ان فیاضانہ الفاظ کے لیے جو اس سلسلے میں ادا کیے گئے ہیں، میں ان کی خدمت میں اپنا تشکر پیش کرنا چاہتا ہوں۔

میں اس نوبیل انعام کو اس لیے زیادہ قابلِ قدر جانتا ہوں کہ میں اس کو صرف اپنی ہمت افزائی ہی کے لیے نہیں، بلکہ تجرباتی نیورولوجی کے لیے ہمدردانہ دلچسپی کی نشانی سمجھتا ہوں۔

سویڈن کا یہ سفر میرے لطف میں اضافے کا باعث ہے ہوا ہے۔ سب سے پہلے تو مجھے سویڈن کے ان سائنس دانوں سے ملاقات کی خوشی میسر ہوئی جن کے نام ساری دنیا میں معروف ہیں، جن میں کچھ ایسے بھی ہیں جنھیں میں اتنے عرصے سے جانتا ہوں کہ ان کو اپنے پرانے دوست بھی کہہ سکتا ہوں۔ پھر، وہ بھی تو ہیں، جن کا مطالعہ اعصاب اور ان کی کارکردگی سے متعلق ہے، اور چوں کہ اعصاب عضلاتی حرکت کے ذریعے اپنا اظہار کرتے ہیں، اور جو سویڈن والوں کے لیے دل چسپی کا باعث ہے، مثلاً میگنس بلکس (Magnus Blix) اور پروفیسر جوہانسن (Johansson)۔

مزید یہ کہ اس سفر میں میری ملاقات میرے دوست پرفیسر ایڈریئن سے بھی ہوئی ہے، جو اعصاب کو ایک قسم کا بجلی گھر گردانتے ہیں، اور جو ان کی نحیف ترین افشا کو بھی ہمارے لیے قابلِ سماعت بنا دیتے ہیں۔ ان کے ذریعے، بقول شخصے، ہم [شیشے کے مرتبان میں تیرتی] سونے کی مچھلی کی 'سوچ' کو بھی سن سکتے ہیں، جو آنے والے کرمس کے لیے، ایک نئی پری کہانی' ہوگی۔

میں اس موقعے پر سائنس کی بھلائی کے لیے کیے جانے والے نوبیل فاؤنڈیشن کے کام کو بھی خراجِ عقیدت پیش کرنا چاہتا ہوں۔ ایسے کام کے لیے انعام دینے کا فیصلہ کرنا کتنا مشکل کام ہوتا ہوگا، جس میں اس قدر تحقیق و تجربہ درکار ہوتا ہے، اور جس میں کتنے ہی قابلِ تعریف امیدوار

ہوتے ہیں۔ مجھے یقین ہے کہ میں ایک آفاقی رائے کا اظہار کر رہا ہوں، جب میں یہ کہتا ہوں کہ نوبیل فاؤنڈیشن نے جس محتاط اور دردمندانہ وسعتِ نظر کا مسلسل مظاہرہ کیا ہے، اس نے مہذب دنیا کی نظر میں ان انعامات کی قدر میں اضافہ کیا ہے۔ اس عمل سے خود سائنس کے لیے بھی وہ طمانیت اور ہمت افزائی کا باعث ہوئے ہیں۔

اس موقعے پر میں یہ بھی کہنا چاہوں گا کہ جس شے نے اس سالانہ تقریب میں چار چاند لگا دیے ہیں، وہ کنسرٹ ہال میں منعقد کی جانے والی تقریب پذیرائی کی دل ربائی اور شان وشوکت تھی۔ اس قسم کی شان دار پیش کش واضح کرتی ہے کہ سائنس بھی ایسے جمالیاتی اور دانش ورانہ ماحول کی حق دار ہے، اور اس امر پر زور دیتی ہے کہ اس کا مقصد بھی سائنس کی خدمت ہی ہے۔

جب بھی الفریڈ نوبیل کا خیال آتا ہے، تو ہمیں سائنس سے اس کے لگاؤ کے سوا کچھ اور بھائی نہیں دیتا؛ کہ وہ ایک بلند و بالا تصورات رکھنے والا مثالیت پسند انسان تھا۔ وہ بین الاقوامی دوستی اور قوموں کے درمیان تعاون کا پُرجوش حامی تھا۔ وہ وہی کچھ دیکھتا تھا جو ہر انسان کو دیکھنا چاہیے؛ یعنی، سائنس کی ترقی کے لیے پوری دنیا کے سائنسی محققین کے درمیان تعاون کے امکانات کا اظہار۔

نوبیل فاؤنڈیشن کی جانب سے ایک ربع صدی قبل شروع کیے گئے انعامات سے بہتر اس مہذب دنیا میں سائنس کے تعاون کی کوئی مثال پیش نہیں کی جا سکتی۔ اور اگر کہیں تعاون ہوا بھی ہے تو اس طرح کہ کسی ایک ملک نے، یا دو ملکوں نے یک جا ہو کر بین الاقوامی ترقیات کی ہواؤں پر بہنے کی کوشش کی ہے۔ ترقیات کی ہواؤں پر بہنے کا معاملہ بھی اہم ہوتا ہے۔ وہی ہر وصول کنندہ کو مسرت سے ہم کنار کرتا ہے — اس لیے کہ ہر کوئی محسوس کر سکتا ہے کہ اس کا اعتراف اس لیے نہیں کیا جا رہا ہے کہ اس نے اپنے لیے کچھ کام کیا ہے — جہاں تک میرے حصے کا معاملہ ہے تو میرے خیال میں یہ بہت معمولی سا حصہ ہے — بلکہ ایک عظیم مشترکہ مقصد میں اس نے بھی اپنا حصہ ڈالا ہے۔

آپ کا شکریہ!

○

اوٹو ہائنرخ وار برگ[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: تنفس سے متعلق کیمیائی خمیرے (enzyme) کی ساخت اور اس کے طریقۂ کار کی دریافت کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

جس دریافت کے لیے آج نوبل انعام برائے فعلیات وادویات دیا جا رہا ہے، وہ بین الخلیائی آتش گیری (intracellular combustion) سے متعلق ہے: وہ بنیادی اور اہم عمل جس کے ذریعے براہِ راست خلیے تک پہنچنے والے، یا اُن میں ذخیرہ کیے ہوئے مادّے کی، آکسیجن کے ذریعے توڑ پھوڑ سے سادہ اجزا میں تبدیلی ہوتی ہے۔ یہی وہ عمل ہے جو خلیوں کو اس شکل میں ضروری توانائی فراہم کرتا ہے جس کا فوری استعمال ہو سکے۔

بہت سے معروف نام اور کئی دریافتیں اس اہم تحقیق سے متعلق رہی ہیں، جب کہ قبل اس کے کہ فطری فلسفیانہ خیال درست پیمائش کی طلب تک محدود رہتا، یہ ایک زرخیز میدانِ غور و فکر

1. Otto Heinrich Warburg - Germany - 1931
2. Professor E. Hammarsten

بن گیا تھا۔ بہت سے عالموں کے زندگی بھر کے کام کو اس ذخیرے میں جگہ مل گئی تھی، اوٹو واربرگ نے، اب تک، جس کے آخری صفحات تحریر کیے ہیں۔ جان میو (John Mayow) نے اس کے پہلے صفحات 1670ء میں تحریر کیے تھے، جب اس کی عمر تیس برس سے کم تھی، جس کے مطالعات میں شورے میں فعلیاتی مادّوں میں آگ لگانے کی قوت نے اس خیال کی طرف رہنمائی کی تھی، کہ شورے میں اور فعلیاتی مادّوں میں بھی کچھ مخصوص igneo-aerial ذرّات محفوظ ہوتے ہیں۔ انھوں نے اس خیال سے یہ نتیجہ نکالا کہ تنفس کی خصوصی کارکردگی کو جسم کے اندر وہ ذرّات لے آتے تھے، اور اس طرح اس کے اندر ہونے والی آتش گیری کو ممکن بناتا تھا۔ یہ واضح رہے کہ جان میو کے igneo-aerial ذرّات آکسیجن سے مشابہ ہوتے ہیں، جو اس وقت تک دریافت نہیں ہوئے تھے۔ تقریباً تیس برس بعد phlogiston کے بدنامِ زمانہ آتش گیری کے نظریات وجود میں آئے تھے، اور یہ پوری سائنسی دنیا میں ایک وبا کی مانند پھیل گئے تھے، جس کے نتیجے میں سچائی کو اس کے راستے سے پھیر دیا گیا تھا، جان میو کی تحقیق نے جس راستے کو دریافت کیا تھا، جو اپنے وقت سے پہلے ایجاد کر دیا گیا تھا اور اس پر کم توجہ کی گئی تھی۔ اس طرح آتش گیری کی میکانزم کے ادراک کو احمقانہ طور پر ایک صدی سے زیادہ عرصے کے لیے موخر کر دیا گیا تھا۔ پریسٹلے (Priestley) اور شیل (Scheele) کے ہاتھوں آکسیجن کی علاحدگی اور دریافت کے حتمی سلسلے کے عمل کے دوران اس راستے پر واپسی Lavoisier کی دریافت کی منتظر تھی۔ جب کہ اوٹو کے کام کی قسمت نسبتاً بہتر تھی۔

چوں کہ ماحولیاتی آکسیجن کی موجودگی میں جسم سے باہر غذا کی آتش گیری صرف بلند درجے درجۂ حرارت میں ہوتی ہے، یہ قیاس کیا جانا ضروری ہوتا ہے کہ زندہ خلیوں میں آتش گیری کے دوران کچھ ہو جاتا ہے جو ست ہوائی آکسیجن، غذا، یا شاید دونوں میں ایسی تبدیلیوں کا باعث ہوتا ہے کہ وہ ایک دوسرے کے ساتھ ردِّعمل کر سکتے ہیں۔ اندرون کی میکانزم کی تشریح کی مشکلوں کے احساس کے پیشِ نظر جن کے ذریعے سستی پر قابو پایا گیا تھا، واربرگ نے اس مادّے کی مخفی فطرت کی تحقیق کرنے کا فیصلہ کیا تھا، جو بین الخلیائی آتش گیری میں اہم حرکت پیدا کرنے کا باعث ہوتا ہے۔ قدرت اکثر ایسے طریقے اختیار کرتی ہے جو اس کے مقابلے میں بلا واسطہ اور کم "قدرتی" معلوم ہوتے ہیں جن کو اختیار کیا جانا چاہیے تھا، اور یہاں بھی ایسا ہی معاملہ درپیش تھا۔ ایک متحرک مادّے یا تنفسی خمیرہ کار کو عام کیمیائی طریقوں سے علاحدہ کرنا ممکن نہیں تھا، اس لیے کہ اس کی تشکیل ایک خلیے کے 1/1000,000 سے کم وزن کی ہوتی ہے، جس سے وہ مستحکم طور پر بستہ ہوتا ہے، جب

کہ یہ ان طریقوں سے بھی تباہ کیا جا سکتا ہے جنھیں اس کو آزاد کرنے میں استعمال کیا جا سکتا ہے۔
لہذا جدید جوہری تحقیق کی طرح، بلا واسطہ طریقہ اختیار کرنا پڑتا تھا۔

ڈیوی (Davy) اور برزیلیئس (Berzelius) کے زمانے سے ہمیں اس بات کا علم ہو گیا تھا کہ، بہت سی دھاتوں میں بھی، آتش گیری سمیت، مختلف قسم کے ردعمل کی ابتدا کرنے، یا انھیں تیز کرنے کی طاقت ہوتی ہے۔ اس امکان سے ابتدا کرتے ہوئے، پہلے جس کو نظر انداز کیا گیا تھا، واربرگ نے فرض کر لیا تھا کہ بین الخلیائی آتش گیری کو بھی دھاتوں میں عمل انگیزی کا شاخسانہ سمجھا جا سکتا ہے، مثال کے طور پر، کوئی دھات جیسا مرکب بھی اس کی ابتدا کر سکتا ہے۔ اس کا حتمی ثبوت کہ وہ قدرت کے اس مکمل طور پر خفیہ راز کے انشا کے راستے پر تھا، زندہ خلیوں میں آتش گیری کی درست پیمائش، یا واربرگ کے مطابق خلیوں کے تنفس سے حاصل کیا گیا تھا۔ مختلف حالات میں ہونے والی آتش گیری کے عمل میں مقداری طور پر پیمائش شدہ کمی بیشی نے تنفسی خمیرہ کار (ferment) کو نئے انداز میں پیش کیا تھا۔ ان مادوں میں، جو فولاد سے متحد ہوتے ہیں، اس کے داخلے کے رجحان نے واضح کیا تھا کہ اس کے اثرات فولاد ہی کی وجہ سے ہوتے ہیں۔ کاربن مونو آکسائیڈ مرکبات کے کچھ ذرے جو خون کے ذرات سے بہت قریبی مماثلت رکھتے ہیں، اور کاربن مونو آکسائیڈ کے ذریعے روکی ہوئی بین الخلیائی آتش گیری پر روشنی کے درمیان مطابقت کے تفصیلی ریاضی تجزیے نے اس نتیجے کی طرف رہنمائی کی کہ تنفسی خمیرہ کار، فولاد کا حامل ایک سرخ ذرہ ہوتا ہے اور یہ بھی کہ یہ ہمارے اپنے خون کے ذرے سے بہت قریبی مطابقت رکھتا ہے۔ کسی زندہ جسم میں یہ ایک مؤثر عمل انگیز، ایک خمیرہ کار، کا پہلا مظاہرہ تھا، اور یہ پہچان اس لیے اور بھی ضروری ہے کہ یہ زندگی کے تسلسل کے عمل کو واضح کرتا ہے۔

پروفیسر واربرگ!

ابتدا ہی سے آپ کی تحقیق مرکزی اہمیت کے مسائل پر مرتکز رہی ہے۔ آپ کے بے باک خیالات، بلکہ ان سے بھی زیادہ، درست پیمائش کرنے میں آپ کی صلاحیت، آپ کی زیرک دانش مندی اور بے مثال اور اعلیٰ درجے کی استعداد نے آپ کو غیر معمولی کامیابیوں سے ہم کنار کیا ہے اور حیاتیات کی سائنس کے لیے یہ سب کچھ بے انتہا قابلِ قدر رہے۔

اب میں آپ کی دو دریافتوں کو بیان کرنا چاہتا ہوں، جو نہایت گراں قدر معلوم ہوتی ہیں۔
طبی دنیا سرطان اور دوسری رسولیوں پر آپ کے تجربات سے بہت توقع رکھتی ہے، وہ

تجربات جو خاصے پیش قدم معلوم ہوتے ہیں، کہ وہ کم از کم، تباہی کی ایک وجہ اور ان رسولیوں کی غیر محدود نشو ونما کے بارے میں معلومات فراہم کر سکیں گے۔

تنفسی خمیرہ کار کے اثرات اور اس کی ساخت کے بارے میں آپ کی دریافت نے، کیرولائن انسٹی ٹیوٹ جس کو اس برس کے الفریڈ نوبیل انعام برائے فعلیات وادویات کا اعزاز دے رہا ہے، ایک شان دار کامیابی کے سلسلے کو منسلک کیا ہے، انگلستان کے جان میو، فرانس کے اینٹوئن لارین لاوائزر (Antoine Laurent Lavoisier) اور جرمنی کے اوٹو واربرگ ہمیشہ کے لیے جس میں شریک ہیں۔

میں کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کی جانب سے آپ سے درخواست کرتا ہوں کہ ہمارے جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے اپنا انعام وصول فرمائیے۔

[ضیافت سے انعام یافتہ کے خطاب کا انگریزی ترجمہ دستیاب نہیں]

کارل لانڈ اِشٹائنر[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: انسانی خون کے گروپ کی دریافت کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

تیس برس قبل، 1900 میں، خوناب (blood serum) کے اپنے مطالعات کے دوران لانڈ اشٹائنر نے مشاہدہ کیا تھا کہ جب عام فعلیاتی حالات میں ایک انسان کے خوناب کو دوسرے انسان کے خون میں ملایا جاتا ہے تو کبھی کبھی سُرخ ذرّات چھوٹے یا بڑے گچھوں میں اکٹھے ہو کر ایک وجود بن جاتے ہیں۔ لانڈ اشٹائنر کا یہ مشاہدہ انسانی خون کے گروپ کی دریافت کا نقطۂ ابتدا تھا۔

اس کے اگلے برس، یعنی 1901ء میں، لانڈ اشٹائنر نے اپنی اس دریافت کی اشاعت کی کہ انسان کے خون کو اس کی چسپیدگی (agglutinating) سے مختلف صلاحیتوں کے باعث تین گروپ میں تقسیم کیا جا سکتا ہے۔ خون کی دو مخصوص کاشت کاری (culture) میں چسپیدگی کی اس صفت کی شناخت کی گئی تھی، جو ایک ہی فرد میں ایک بار یا کئی بار ہو سکتی ہے۔ ایک برس بعد فان ڈی کاسٹیلو

1. Karl Landsteiner - USA - 1930
2. Professor G. Hedrén

(von Decastello) اور اسٹرلی (Sturli) نے واضح کیا کہ خون کا ایک اور گروپ ہو سکتا ہے۔ اس طرح اب انسان کے خون کے چار گروپ ہوتے ہیں۔

لانڈ اشٹائنر کی ،خون کے گروپ کی دریافت کی فوراً تصدیق کر دی گئی تھی، مگر اس کی اہمیت کا احساس بہت عرصے بعد ہی شروع ہوا تھا۔ اس دریافت پر زیادہ توجہ دلانے کی ترغیب ڈنگرن (Dungern) اور ہرسفلڈ (Hirszfeld) نے کی تھی جب 1910ء میں انھوں نے خون کے گروپ کی وراثتی ترسیل کے بارے میں اپنی تحقیقات کے نتائج کی اشاعت کی تھی۔ اس کے بعد خون کے گروپ کا تشریحی مطالعہ کیا گیا، اور سال بہ سال کم و بیش تمام مہذب ملکوں میں اس میں اضافہ کیا جاتا رہا۔ اس موضوع کی اشاعت میں تفصیلات دینے سے گریز کے لیے، جو ضروری بھی ہو سکتا تھا۔ چاروں گروپ اور ان کے خلیوں کی ساخت، اور ہر گروپ کے بارے میں مختصر تفصیلات متعارف کرائی گئی ہیں۔ اس طرح، انسانی خون میں خلیوں کے چپک جانے [چسپیدگی] کی صفات کے مطابق ایک کو گروپ A اور دوسرے کو گروپ B کے نام سے موسوم کیا گیا۔ [حیرت انگیز بات یہ ہے کہ] ایسا بھی ہو سکتا ہے کہ ایک ہی فرد میں خلیوں کی دونوں ساخت موجود ہوں، اس لیے اس نوعیت کی حالت کے گروپ کو AB کا نام دیا گیا ہے۔ چوتھے گروپ کے خون کے خلیوں کی ساخت، اور اس کے خون کے گروپ کو O کہا جاتا ہے، جس سے مراد یہ ہوتی ہے کہ خون کے اس گروپ کے افراد کے خون کی صفات میں، دوسرے گروپ والوں کے مقابلے میں کچھ کمی ہوتی ہے۔ لانڈ اشٹائنر نے واضح کیا تھا کہ عام تعلیاتی حالات میں خوناب اسی فرد کے یا ویسی ہی ساخت کے کسی اور شخص کے سرخ خلیات کو آپس میں چسپاں نہیں کرے گا۔ اس طرح، ان افراد کا خوناب، جن کے سرخ خلیوں کی ساخت A ہوتی ہے، اسی نوعیت کے سرخ خلیوں کو چسپاں نہیں کرے گا، مگر B گروپ والوں کے سرخ خلیوں کو چسپاں کرے گا، اور جہاں سرخ خلیوں کا گروپ B ہوگا تو اس سے ملتا خوناب، خون کے سرخ خلیوں کو چسپاں نہیں کرے گا، مگر ان کو چسپاں کرے گا جن کا گروپ A ہوگا۔ ان لوگوں کا خوناب جن کے خون کے سرخ خلیوں کی ساخت A اور B دونوں جیسی ہوگی، یعنی ان کا گروپ AB ہو تو ان کا خوناب A اور B یا AB ساخت والوں کو چسپاں نہیں کرتا۔ وہ افراد جن کے خوناب کا گروپ O ہوتا ہے، وہ گروپ A، B یا AB سب کے سرخ خلیوں کو چسپاں کرتا ہے مگر اپنے ہی گروپ، یعنی O والوں کے خلیوں کو، عام نوعیت کا خوناب چسپاں نہیں کرتا۔ لانڈ اشٹائنر کی دریافت کے اصل بنیادی حقائق انسان کے خون کے تمام گروپ پر لاگو ہوتے ہیں۔

جب خون کے گروپ کی سائنسی اہمیت کی دریافت کا اعتراف کر لیا گیا تھا تو — ڈنگرن اور ہرشفلڈ کی دریافتوں کے طفیل — خون کے گروپ سے متعلق تحقیق کا رُخ خون کے گروپ کی وراثتی ترسیل کی جانب موڑ دیا گیا، اس کے ساتھ ہی مختلف ملکوں اور مختلف نسلوں کے خون کے گروپ کے مطالعے بھی کیے گئے۔ خون کے گروپ کی نمایاں صفات کا تعین مینڈیل کے قوانین کے مطابق کیا جاتا ہے۔ یعنی، خون کے گروپ A، B اور AB کی نمایاں صفات غالب ہوتی ہیں، جب ان کے برعکس کچھ دست بردار صفات بھی ہوتی ہیں جو گروپ O والوں میں منتقل ہوتی ہیں۔

کوئی ایک فرد گروپ A، B، یا AB سے متعلق نہیں ہوسکتا جب تک کہ ان گروپ کی مخصوص نمایاں صفات ان کے والدین میں موجود نہ ہوں، جب کہ O گروپ والوں کی دست بردار خصوصیات پیدا ہوسکتی ہیں، اگر ان کے والدین ان چار گروپ میں سے کسی سے متعلق ہوں۔ اگر ماں اور باپ دونوں کا تعلق گروپ O سے ہو تو بچوں میں کبھی A، B یا AB کی نمایاں صفات نہیں ہوتیں۔ تب ان کے بچے ہمیشہ O گروپ سے ہی متعلق ہوں گے۔ اگر ان دونوں میں سے ایک کا تعلق گروپ A سے اور دوسرے کا تعلق B سے ہو تو بچہ A یا B سے متعلق ہوسکتا ہے، یا دونوں کی نمایاں خصوصیات کے ساتھ AB گروپ سے متعلق ہوسکتا ہے۔ اگر والدین میں سے کسی ایک کا تعلق AB سے ہو اور دوسرا O والا ہو تو، مینڈیل کے law of segregation کے مطابق AB کی نمایاں خصوصیات الگ الگ ہوسکتی ہیں اور ان کے جز علاحدہ نمایاں خصوصیات کی صورت میں بچوں کو منتقل ہوسکتی ہیں۔ اگر بچے کا گروپ A (A یا AB) میں سے ہو تو، والدین میں سے کسی ایک میں A گروپ کی خصوصیات ہونا لازم ہوتا ہے، یعنی دونوں میں سے کسی ایک کا تعلق A یا AB سے ہوگا۔ اگر بچہ AB کا ہو تو والدین میں سے ایک A کا اور دوسرا B کا ہوگا، یا والدین میں سے ایک AB کا ہوگا اور دوسرا A یا B کا ہوگا، یا دونوں AB سے متعلق ہوں گے۔ اس دریافت کے اصولوں کی بنیاد پر ہی خون کی وراثتی ترسیل کا اطلاق ہوتا ہے۔

جہاں جہاں جانچ کی گئی ہے، ان تمام ملکوں کی آبادیوں میں خون کے چاروں گروپ پائے گئے ہیں۔ یہ مظہرِ قدرت دنیا کے بڑے حصے پر محیط ہے۔ انسان کی خلیاتی نمایاں خصوصیت، صاف طور پر، یہ ہوتی ہے کہ ہر ایک فرد کا تعلق خون کے کسی ایک مخصوص گروپ سے ضرور ہوتا ہے۔ مگر، مختلف آبادیوں اور نسلوں میں چاروں گروپ کی فی صد تفریق مختلف ہوسکتی ہے۔ مثال کے طور پر، 'پرانی دنیا' کے مقابلے میں، یورپ کی آبادی کے زیادہ تر لوگ گروپ A سے متعلق ہوتے ہیں،

جب کہ یورپ کے شمالی اور مغربی علاقوں کی آبادی کا بڑا حصہ بھی، جنوبی اور مشرقی حصے کی آبادی کے مقابلے میں، A گروپ سے تعلق رکھتا ہے۔ مختلف نسلوں میں خون کے انفرادی گروپ کا بدلتا ہوا تواتر ساخت کے لازمی اختلافات کی نشان دہی کرتا ہے۔ اس نکتے پر یہ کہا جا سکتا ہے کہ، لانڈ اسٹائنر کی دریافت نے کسی آبادی کی [نام نہاد] نسلی پاکیزگی کی تحقیق کے بارے میں نئے میدان پیدا کردیے ہیں۔ خون کے گروپ کے تعین سے واضح ہوتا ہے کہ اگر کسی آبادی میں کوئی بدیسی نسل موجود ہو تو یہ نسل اپنے خون کی مخصوص نمایاں خصوصیات برقرار رکھتی ہے، باوجودیکہ وہ صدیوں سے اپنے وطن سے دور رہی ہو۔ جینیات کے میدان میں خون کے گروپ کی دریافت نے دوسری وراثتی خصوصیات کی ترسیل کے نقطۂ نگاہ سے مطالعات کی اہمیت کو بھی ثابت کردیا ہے۔ لانڈ اسٹائنر کی دریافت نے خون کے گروپ کی تحقیق کے بارے میں ایک اور سوال پیش کردیا ہے، جو ساخت کے مطالعے کے لیے بھی ضروری ہے: کیا خون کے سرخ خلیوں کے علاوہ، بالخصوص germinal cells کو بھی [وہ خلیے جن سے دوسرے خلیے جنم لیتے ہیں] اسی طرح گروپ میں تقسیم کیا جا سکتا ہے؟

تاہم، خون کے گروپ کی دریافت اپنے ساتھ خالصتاً عملی میدان میں اہم سائنسی پیش قدمیوں کا باعث بھی ہوئی ہے: علاج بذریعہ انتقالِ خون، خون کی شناخت اور ولدیت کا تعین۔

عملی طور پر، ایک فرد سے دوسرے فرد میں انتقالِ خون کے ذریعے علاج کی شروعات، کسی حد تک، سترھویں صدی میں ہوئی تھی، مگر بعد میں یہ پتا چلا تھا کہ انتقالِ خون سے بہت خطرات وابستہ تھے، اور اس کے دوران اکثر مریض انتقال بھی کر جاتے تھے۔ اس وجہ سے، لانڈ اسٹائنر کی دریافت سے قبل تک، انتقالِ خون کا معالجانہ استعمال تقریباً ترک کردیا گیا تھا۔ ان کی دریافت کے نتیجے میں اب اس علاج سے منسلک خطرات کی تشریح ممکن ہوگئی ہے۔ ساتھ ہی اس سے پرہیز بھی کیا جا سکتا ہے۔ جس فرد سے خون لیا جانے والا ہے اس کو لازماً اسی گروپ سے متعلق ہونا چاہیے۔ لانڈ اسٹائنر کی دریافت کے طفیل انتقالِ خون کا استعمال پھر شروع ہوگیا ہے، اور بے شمار جانیں بچائی گئی ہیں۔

1901ء میں ہی، جب لانڈ اسٹائنر نے اپنی دریافت کے نتائج شائع کیے تھے، تو انھوں نے یہ اشارہ بھی کردیا تھا کہ خون کے گروپ سے ہونے والے ردِعمل کو خون کی اصل کی تحقیق کے لیے استعمال کیا جانا چاہیے، اور اس میں خون کے اسٹین (stain) کو استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اس میں یہ قباحت ہوتی ہے کہ یہ ثابت کرنا مشکل ہوتا ہے کہ خون کا نمونہ کسی ایک مخصوص فرد سے لیا گیا

ہے، مگر یہ ثابت کیا ممکن ہوتا ہے کہ وہ نمونہ کسی مخصوص فرد کا نہیں ہے۔ مثال کے طور پر، اگر خون کے اسٹین والے فرد کا خون کے گروپ A سے تعلق ہے، تو یہ اس فرد کا نہیں ہو سکتا جس کا تعلق گروپ B سے ہے، مگر صرف خون کے گروپ کا تعین ہمیں یہ نہیں بتا سکتا کہ گروپ A کا خون کس فرد سے لیا گیا ہے۔

قانونی ضروریات کے لیے ولدیت کے تعین نے ہر زمانے میں ناقابلِ عبور مشکلات پیدا کی ہیں، اس لیے کہ معروضی طور پر ولدیت کا تعین نہیں کیا جا سکتا۔ اسی وجہ سے، اس منطقے میں قانون بنانے والے کو کم یا زیادہ امکانات پر قناعت کرنی پڑتی تھی۔ اس حالت کے پیشِ نظر فطری طور پر، ولدیت کے مقدمات میں، عملی اور نظریاتی دونوں اعتبار سے، خون کے گروپ کے تعین کا سہارا لیے جانے میں دلچسپی لازمی تھی۔ اس میدان میں خون کے گروپ کا تعین بھی ایک بڑی پیش قدمی تھی، حالاں کہ ثبوت کا کردار منفی ہوتا ہے۔ دراصل، ولدیت کا خون کے گروپ کے ذریعے کبھی تعین نہیں ہو سکتا، مگر خارج از امکان ضرور ہو سکتا ہے۔ مگر خون کے گروپ کے تعین سے ایسا نتیجہ نہیں ملتا جو ثبوت کے قابل سمجھا جائے۔ اگر بچے کے خون کا گروپ O ہے تو یہ اطلاع ولدیت کا ثبوت نہیں ہو سکتی، اس لیے کہ بچے میں بازگشتی گروپ کا ہونا والدین کے گروپ کے تعین کی بنیاد فراہم نہیں کرتا، جو چار گروپ میں سے کسی بھی گروپ سے ہو سکتے ہیں۔ ان معاملات میں جہاں بچہ کسی غالب (A,B, or AB) گروپ سے ہو سکتا ہے، اور وہ مخصوص گروپ بچے میں تو ہے مگر ماں کے خون میں موجود نہیں، تو کیا نتائج کسی قابل ہو سکتے ہیں؟ ایک خون کے گروپ کی ساخت جو بچے میں موجود ہو مگر ماں میں نہ ہو تو وہ بچے کو باپ سے ملی ہوگی۔ اگر ایک آدمی جس کو باپ بتایا جا رہا ہو، کسی اور گروپ سے تعلق رکھتا ہے جو بچے کے گروپ سے مختلف ہے، تو بچے کے گروپ کی نمایاں خصوصیات اس آدمی سے نہیں آئی ہوں گی، اس لیے ولدیت کو خارج از امکان سمجھا جانا چاہیے۔

لانڈ اشٹائنر کی خون کے گروپ کی دریافت نے سائنس کی کئی شاخوں میں تحقیق کے نئے راستے کھولے ہیں اور اپنے ساتھ اس میدان میں عملی طور پر اہم ترقیات کا باعث ہوئی ہے، مگر یہ حال ہی کی بات ہے کہ لانڈ اشٹائنر کی دریافت کا پوری طرح احساس ہوا ہے۔

اوپر دیے گئے تمام حالات کے پیشِ نظر کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ نے فیصلہ کیا ہے کہ 1930ء کا نوبیل انعام برائے فعلیات و ادویات پروفیسر کارل اشٹائنر کو انسانی خون کے گروپ کی دریافت پر دیا جائے۔

پروفیسر کارل لانڈ اشٹائنر!

انسانی خون کے گروپ کی دریافت پر آپ کو تہنیت پیش کرتے ہوئے، جو طبی سائنس کی کئی شاخوں کے لیے نہایت اہمیت کا باعث ہوئی ہے، رائل کیرولائن انسٹی ٹیوٹ آپ سے درخواست کرتا ہے کہ آپ جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے اپنا نوبیل انعام برائے فعلیات وادویات وصول فرمایئے۔

[انعام یافتہ نے ضیافت سے خطاب نہیں کیا]

O

کرستیان آئیکمین / سر فریڈرک جی ہاپکنز [1]

اعلانِ تجلیل [2]

اعترافِ کمال: کرستیان آئیکمین: وٹامن B کے ایک جُز، تھیامائن، کی دریافت کے لیے [جو پانی میں حل ہو جاتا ہے]

سر فریڈرک ہاپکنز: نشوونما کو تحریک دینے والے وٹامن کی دریافت کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

فنِ طب کی تاریخ بتاتی ہے کہ تہذیب کے ثمرات ہمیشہ ہی فائدہ مند نہیں ہوتے۔ زیادہ تر بیماریاں ایسی ہوتی ہیں جو تہذیب کے ساتھ قدم سے قدم ملا کر چلتی رہتی ہیں اور کم وبیش، براہِ راست اسی کی پیداوار ہوتی ہیں۔ قدیم تہذیب کے دارالخلافہ چین میں تیرہ سو برس قبل بیری بیری (Beriberi) نام کی بیماری کا پہلی بار ذکر آیا تھا، اور یہ بیماری بھی آگے چل کر چار دانگ عالم میں پھیل گئی تھی، مگر جدید عہد، سترہویں صدی کے اواخر اور اٹھارہویں صدی کی شروعات، میں اس بیماری پر عام توجہ دی گئی تھی۔ بعد میں مختلف مواقع پر، اور مختلف نوعیت کے تشدد کے ساتھ، دنیا کے

---

1. Christiaan Eijkman, Netherlands - Sir Frederick G. Hopkins - UK - 1929

2. Professor G. Liljestrand

پانچوں براعظم میں اس کا ظہور ہوا، اور اس کی خاص شکارگاہ مشرقی اور جنوب مشرقی ایشیا کے علاقے تھے۔ کبھی کبھی تو یہ، اس علاقے کے لیے واقعی سزا معلوم ہوتی تھی۔ اسی طرح، 1871ء اور 1879ء میں ٹوکیو بڑے پیمانے پر وبائی امراض کا نشانہ رہا تھا، اور کہا جاتا ہے کہ روسی/ جاپانی جنگ کے دوران جاپانی فوج کا چھٹا حصہ اس بیماری کی زد میں تھا۔

بیری بیری فالج کی صورت میں آتی ہے، جس میں عضلات کی زودحسی اور لاغری کی شکایت ہوتی ہے، اس کے علاوہ یہ دل اور دوران خون کے نظام میں خلل انداز ہوتی ہے، اور تھکن اور ورم اس کی ظاہری علامات ہوتی ہیں۔ جسم کے بیرونی اعصاب پر اس کے اثرات ملتے ہیں، جو مرض کے وجود کی نشانی ہوتے ہیں۔ اس میں ہونے والی اموات کی شرح میں خاصا تغیر پایا جاتا ہے۔ مخصوص وبائی صورت میں، دو سے اسی فی صد تک اموات ہو سکتی ہیں۔ اس وجہ سے، اس کی ابتدا کا غذا سے تعلق پایا گیا ہے۔ مثال کے طور پر، خراب چاول یا غذا میں پروٹین یا روغن کی کمی اس کا باعث ہوتی ہے۔

ولندیزی ہند (Dutch Indies) میں بیری بیری کی شدید تباہیوں کے باعث ولندیزی حکومت نے خاص طور پر ایک کمیشن قائم کیا تھا جس کو موقعے پر بیماری کی وجوہ کا مطالعہ کرنے کا فرض سونپا گیا تھا۔ اس زمانے میں بیکٹیریا کے بارے میں علوم ابتدائی مدارج میں تھے، اور اس وقت یہ فطری بات تھی کہ بیماری کی وجوہ کا ذمے دار بیکٹیریا کو ٹھہرایا گیا تھا، اور واقعی یہ سمجھا جا رہا تھا کہ اس تفتیش میں کامیابی حاصل کر لی گئی ہے۔ کمیشن کے شریک محققین میں سے ایک، ولندیزی ڈاکٹر کرستیان آئیکمین نے جاوا میں اس پر تحقیقات جاری رکھیں۔ اور، جیسا کہ سائنس کی ترقیات کے دوران ہوتا آیا ہے، یہاں بھی ایک اتفاقیہ مطالعہ فیصلہ کن اہمیت کا حامل ثابت ہوا تھا۔ آئیکمین نے تجربہ گاہ کی مرغیوں میں ایک خاص قسم کی تکلیف کا مشاہدہ کیا تھا۔ مرغیوں پر ایسے فالج کا حملہ ہوا تھا جو نیچے سے اوپر کی طرف پھیل رہا تھا؛ پہلے تو ان کی رفتار غیر متوازن ہوئی، ان کو اونچی باڑھوں پر بیٹھنے میں مشکل ہوئی، اور بعد میں وہ ایک پہلو کی جانب ڈھلکنے لگی تھیں۔ مسئلہ یہ تھا کہ اگر ان کا فوری علاج نہ کیا جاتا تو ان کی موت واقع ہو جاتی تھی۔ جیسا کہ عام طور پر کہا جاتا ہے، کامیابی کا راز اس امر میں ہوتا ہے کہ جب موقع ملے، اس سے فوری فائدہ اٹھایا جائے، اور بلا شبہ، آئیکمین ہمیشہ اس کام کے لیے تیار پائے گئے ہیں۔ بیری بیری پر ان کی توجہ کے دوران، اس بیماری اور مرغیوں کی خراب حالت میں انھیں فوراً ایک مماثلت نظر آ گئی تھی۔ اس لیے، بیری بیری کی طرح،

اعصاب میں پائی جانے والی تبدیلیوں کے باعث اس کیفیت کو polyneuritis سمجھا جاتا رہا، مگر آئیکمین خوردنامیاتی اجسام کو اس کی وجہ سمجھنے پر مصر تھے۔

دوسری جانب، وہ اس بات کے بھی قائل تھے کہ مرغیوں کے ان حالات کا تعلق ان کو دی جانے والے غذا میں تبدیلی سے تھا، اس لیے کہ اس کیفیت کے حملے سے کچھ دن پہلے ان کو چوکر والے دھان کے مقابلے میں چوکر کے بغیر، اور پالش کیا ہوا، اُبلا چاول دیا جا رہا تھا۔ اس طرح، براہ راست تجربات نے حتمی طور پر ثابت کردیا کہ مرغیوں میں پائی جانے والے polyneuritis جیسی کیفیت پالش کیے ہوئے چاول کھلانے کے باعث ہوئی تھی، جن کا اوپری پوست اتار دیا گیا تھا۔ آئیکمین نے یہ بھی دیکھا کہ جب مرغیوں کو صرف کئی قسم کی اسٹارچ سے بنی غذائیں، جیسے sago اور tapioca دی گئیں، تو ان میں ویسی ہی کیفیات پائی گئیں۔ انھوں نے یہ بھی ثابت کردیا کہ مرغیوں کو غذا میں چوکر سمیت چاول دیے جانے سے ان کی اس کیفیت کو روکا جا سکتا ہے، اور اس دوران انھیں یہ پتا بھی چلا تھا کہ ایک مادہ جو چوکر کی حفاظت کرتا ہے پانی اور الکحل دونوں میں حل ہو جاتا ہے۔

آئیکمین کے کام کے اس پہلو نے ووردرمان (Vorderman) کو ولندیزی ہند کے قیدیوں پر غذائی تجربات کی جانب راغب کیا (جہاں مختلف رسوم کے مطابق قیدیوں کی غذائیں تیار کی جاتی تھیں) تاکہ یہ معلوم کیا جا سکے کہ کہیں انسانوں میں بھی بیری بیری کی وجہ چاول پر مشتمل غذائیں تو نہیں۔ اور یہ ثابت ہوگیا کہ جن قیدخانوں میں قیدیوں کی غذا پالش کیے ہوئے چاول سے تیار کی جاتی تھی، وہاں بیری بیری ان کے مقابلے میں تین سوگنا زیادہ ہوتی تھی جہاں بغیر پالش کیا ہوا چاول کھلایا جاتا تھا۔

تجربات کے نتائج کی وجوہ کی معلومات کے دوران آئیکمین نے اس امر پر بھی غور کیا تھا کہ کہیں پروٹین اور نمک کی زیادہ بھوک تو اس بیماری کی وجہ نہیں، مگر انھوں نے اس امر کی طرف اشارے کیے ہیں کہ چاول کے چوکر کی تحفظاتی خصوصیت کسی مخصوص پروٹین یا کسی خاص قسم کے نمک کی شمولیت کی وجہ سے بھی ہو سکتی ہے۔ اس وقت تک یہی سمجھا جا رہا تھا کہ شاید مرغیوں میں polyneuritis اور بیری بیری کی وجہ کوئی زہر ہوگا، اور اس خیال کی وجہ سے آئیکمین نے اس امر کو اپنے تجربات میں شامل کرلیا تھا، مگر زہر کو وجہ ثابت کرنے والی کوششیں بیکار گئیں۔ ان کا خیال تھا کہ کوئی زہر بن ضرور رہا تھا مگر چوکر کی حفاظت کرنے والا مادہ اس کو بےضرر بنا دیتا تھا۔ وہ جاوا میں

آئیکمین کا ایک جانشین، Grijns، تھا جس نے یہ واضح کیا تھا کہ زیر تفتیش مادّہ براہ راست جسم میں استعمال ہو رہا تھا، اور یہ بھی کہ اگر ہمیں اپنی صحت برقرار رکھنی ہے تو ہماری عام غذا میں، ان مادّوں کے علاوہ بھی جو پہلے استعمال ہوتی رہی ہیں، ایسے مادّے ہونے چاہئیں۔ فنک (Funk) نے ان مادّوں کو پروٹین کا نام دیا، اور اس کے بعد سے وہ مادّہ جو polyneuritis کے خلاف استعمال کیا جاتا ہے اس کو antineuritic وٹامن کہا جاتا ہے۔

شاید اس کی توقع کی جا رہی تھی کہ آئیکمین کی دریافت بیری بیری میں فوری اور فیصلہ کن کمی کا باعث ہوگی۔ بلکہ یہ بیماری بالکل ہی غائب ہو جائے گی، مگر ایسا ہوا نہیں؛ ولندیزی انڈیز میں بھی نہیں، جہاں آئیکمین اور Grijns دونوں نے کام کیے تھے، جن کے شاندار نتائج نکلے تھے۔ اس کی بہت ساری وجوہ تھیں: پالش والے یا بغیر پالش والے، غیر مرغوب، چاول کے استعمال سے لوگوں کی بے اعتنائی؛ یہ رائے کہ مرغیوں کی polyneuritis انسانوں کی بیری بیری جیسی نہیں؛ اور آئیکمین کے کام کا ناکافی اعتراف۔ جانوروں اور انسانوں پر تجربات کرنے والے بہت سے تفتیش کاروں کے کام سے، جنھوں نے از خود تجرباتی کام کرنے کی پیش کش کی تھی، رفتہ رفتہ یہ واضح ہوتا جا رہا تھا کہ بیری بیری وہ بیماری ہے جو غذا میں ان وٹامن کی کمی سے ہوتی ہے جو دھان کے چوکر میں پائے جاتے ہیں۔ بلکہ کچھ اور حالات بھی۔ اس میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ آئیکمین کے مشاہدات کی روشنی میں بہت سی جگہوں پر، بالخصوص برطانوی ہند میں، کیے جانے والے کامیاب تجربوں کی بنیاد پر رفتہ رفتہ آئیکمین کے نظریات کا اطلاق کیا گیا ہے۔ بیری بیری کا مقابلہ کرنے کی کامیاب کوششیں آئیکمین کی محنتوں ہی کا ثمرہ ہے۔

یہ polyneuritis کی صورت میں مرغیوں کو دی جانے والی غذا کا تجزیہ ہی تھا جس نے اس دریافت کی طرف آئیکمین کی توجہ مبذول کرائی تھی۔ تجزیات اور نظریات اصولی طور پر ایک دوسرے کے مقابل ہوتے ہیں، اور ان دونوں طریقوں سے ہونے والی فیصلہ کن اہمیت کی تحقیق ہی وٹامن کی سائنس کی ترقیات کا باعث ہوئی ہے۔

حالاں کہ پچاس برس قبل کیے جانے والے تجربات اس قیاس کی حمایت کرتے ہیں کہ اگر غذا میں پوری غذائیت رکھنی ہو تو، اس میں ایک زمانے سے موجود تمام بنیادی جزئیات ہونی چاہئیں۔ پروٹین، روغن، کاربو ہائیڈریٹ، پانی اور نمکیات وغیرہ۔ مگر ہمارے زمانے سے پہلے اس بارے میں مکمل یقین نہیں ہوا تھا۔ ترقیات کے ایک طریقے کا تذکرہ مندرجہ بالا سطور میں کیا جا چکا

ہے، مگر تجربہ کرنے والے مختلف لوگوں نے غذاؤں کی قدر معلوم کرنے اور مندرجہ بالا خالص اجزا کی تفتیش کے میدان میں بہت کام کیے ہیں۔ کبھی کبھی تو ایسا بھی ہوا ہے کہ ایسی غذاؤں پر جانوروں کی نشو ونما میں دشواریاں پیش آئی ہیں۔ اس ضمن میں ایک تشریح تو غذاؤں کی یکسانیت کی پیش کی جاتی ہے؛ جب کہ دوسری تشریح یہ ہے کہ غذاؤں کو ضرورت سے زیادہ خالص بنانے کی کوشش میں ان میں ایسے اجزا غائب ہو جاتے ہیں جن کی غیر موجودگی میں ان سے رغبت نہیں رہتی، کافی مقدار میں کھانے کے لیے جن کی ضرورت ہوتی ہے، مگر دوسرے علاقوں سے اطلاع دی گئی ہے کہ خالص اجزا سے بھی ایسی غذائیں بنائی گئی ہیں جو ننھے اجسام میں نشو ونما کا باعث ہوئی ہیں۔

جب ہاپکنز ان لوگوں میں شامل ہوئے جو اس مسئلے کے حل کی کوشش کر رہے تھے، تو انھیں اس نوعیت کی تحقیق کے میدان میں دوررس تجربات کا فائدہ تھا، اس لیے کہ وہ خالص پیکر میں پروٹین بنانے کے سلسلے میں بہت کام کر چکے تھے، اور اسی کے دوران انھوں نے tryptophane امائنو تیزاب دریافت بھی کیا تھا جو مختلف پروٹین کے اجزا میں سے ایک ہوتا ہے۔ 1906ء میں انھوں نے مختلف پروٹین سے چوہوں کو غذا فراہم کرنی شروع کر دی تھی، اور وہ پابندی سے ان کے وزن کرنے سے یہ معلوم کرنے کی کوشش کرتے رہے ہیں کی ان کی غذا کافی تھی یا نہیں۔ ان تجربات سے پتا چلا تھا کہ جانوروں کے جسم خود tryptophane پیدا نہیں کر سکتے۔ کہ وہ پروٹین جن میں یہ مادہ موجود نہیں ہوتا وہ جسم کی ضروریات کے لیے کافی نہیں ہوتے۔ ہاپکنز کے سادہ نوعیت کے طریقوں نے بعد میں اہم کردار ادا کرنا شروع کیا۔

جب ہاپکنز نے اپنے تجربات جاری رکھے تو انھوں نے چوہوں کو بنیادی غذا پر رکھا تھا، جس میں ضروری نمکیات کے علاوہ جانوروں کی چربی، اسٹارچ اور casein شامل تھا جو دودھ میں بہ کثرت پایا جاتا ہے۔ کچھ دنوں بعد جانوروں کی نشو ونما رک گئی، جو اس امر کا اظہار تھا کہ خود بنیادی غذا بھی ناکافی تھی، تاہم مختلف قسم کے تجربات کے ذریعے ہاپکنز نے واضح کر دیا کہ صرف نشو ونما کی دوبارہ بحالی کے لیے دودھ کی روزانہ کی مقدار میں مختصر اضافہ ضروری تھا۔ غذا میں دودھ کی مقدار کا اضافہ صرف دو فی صد توانائی کے برابر تھا، تا کہ اس صورت میں یہ اضافہ غیر اہم ہو۔ اس طرح یہ ہوا کہ معمولی مقدار میں فعال مادوں کی موجودگی کے باعث، نشو ونما کو برقرار رکھنے کے لیے، حالاں کہ اس میں دیر ہو گئی تھی، نامکمل خالص کردہ casein، یعنی عام تجارتی casein کافی تھی۔ اس طرح، جیسا کہ ہاپکنز دکھانے میں کامیاب ہو گئے تھے، کسی حد تک دوسرے پرانے اور متضاد نتائج

کی تشریح ہو گئی تھی۔

ہاپکنز نے یہ بھی واضح کیا کہ اضافی دودھ کے بغیر بھی استعمال کرنے والی غذا کافی تھی، مگر جسم اس کو اسی وقت استعمال کر سکے گا جب اس میں دودھ کے نشوونما بڑھانے والے اثرات موجود ہوں گے۔ یہ اثر دودھ کو دودھ بنانے والے کسی بھی معروف جز سے متعلق نہیں تھا کہ یہ تو خمیر اور پودوں کے سبز حصوں میں بھی پایا گیا ہے۔

ہاپکنز نے 1906ء میں ہی اپنے نتائج کے موٹے موٹے نکات کی ترسیل کر دی تھی۔ مگر بہت مختصر صورت میں۔ اور 1909ء میں انھوں نے سلسلے وار لیکچر کی دوبارہ ابتدا کی، مگر تین برس بعد ہی ان کے کام کی مکمل طور پر اشاعت ہوئی تھی۔ اس وقت تک اسٹیپ (Stepp) نے اپنے تجربات کی تفصیل بیان کر دی تھی، بلا شبہ، جو ہاپکنز کی محض ایک مکمل تشریح سے کم درجے کے تھے، مگر وہ بھی ویسے ہی اشارے کر رہے تھے۔ اس لیے دوسرے کام کے لیے بھی زمین تیار کر دی گئی تھی، کہ وٹامن کی نوزائیدہ سائنس کے لیے ہاپکنز کے کام کا تسلسل بہت ضروری تھا۔ خاص طور پر امریکی تحقیقات کے ذریعے دکھایا گیا تھا کہ نشوونما کے لیے کم از کم دو وٹامن ضروری ہوتے جن میں سے ایک روغن میں اور دوسرا پانی میں حل ہو سکے۔ مگر یہ سوال اب بھی قائم ہے کہ کیا ثانی الذکر antineuritic سے مشابہ ہے؟

جس طرح پہلے کبھی بیماریوں کی وجہ بننے والے بیکٹیریا کے بارے میں نئی معلومات نے غیر معمولی نوعیت کی تحقیقات کے دروازے کھول دیے تھے، اسی طرح آج وٹامن کی دریافت نے ادویات کی تحقیق کے نئے آفاق پیدا کر دیے ہیں، اور اب ہم بہت سی غیر واضح تکالیف کی بصیرت کی جانب بڑھ رہے ہیں۔ آئیکمین کی دریافت کے زیر اثر ہولسٹ (Holst) کے ساتھ فروہلخ (Frölich) نے وٹامن C کی کمی (scurvy) کی ساخت اور کردار کو واضح کر دیا ہے۔ سب سے بڑھ کر ہاپکنز کے شاگرد میلانبی (Mellanby) کی کوششوں کے ذریعے معلوم ہوا ہے کہ rachitis [جس کو rickets بھی کہا جاتا – یعنی وٹامن D کی کمی سے پیدا ہونے والے بچوں کا عارضہ] ایک بیماری تھی جو کچھ مادوں کی کمی کے باعث ہوتی تھی، اور ایسی کئی دوسری تکلیفات بھی تھیں، جن میں سے ایک pellagra میں [niacin اور پروٹین کی کمی کے باعث جلد پر نکلنے والی پھنسیاں، نظام ہضم کی خرابی، اور اعصاب میں خلل] بیری بیری کی مشابہت پائی جاتی ہے، آئیکمین اپنے کلاسیکی کام میں جس کی طرف پہلے ہی اشارے کر چکے ہیں۔

اس کے ساتھ ہی، وسیع پیمانے پر فعلیاتی اعمال کے بارے میں بھی بہت سے سوالات اٹھائے گئے ہیں وٹامن جن پر اثر انداز ہوتے ہیں۔

اس طرح وٹامن کی دریافت، جس کے لیے اس برس کا انعام برائے فعلیات وادویات دیا جا رہا ہے، غیر معمولی طور پر اہم ترقیات پر دلالت کرتی ہے، مگر ابھی بہت اہم کام کرنے باقی ہیں، فی الحال جن کے بارے میں سوچا ہی جا سکتا ہے۔

عزت مآب☆ نواب سویرٹس ڈی لانداس ویبورگ (Baron Sweerts de Landas Wyborgh)، اور سر فریڈرک ہاپکنز!

کئی برس گزر گئے ہیں جب آئیکمین نے غذا میں antineuritic کا اصول دریافت کیا تھا، اور اس کام کی عظیم اہمیت کا اعتراف کیا تو گیا ہے مگر بہت آہستہ آہستہ۔ مگر آج، اس غیر معمولی دریافت کا عالمی سطح پر اعتراف کیا جا رہا ہے، صرف اس لیے نہیں کہ اس نے ہماری بصیرت میں اضافہ کیا ہے، کہ ہم نے بیری بیری کا مقابلہ کرنے کی کوشش کی ہے، بلکہ اس لیے بھی کہ اس کوشش نے ہمیں غذا میں کمی کے باعث ہونے والی دوسرے بیماریوں کی تفتیش کرنے اور ان کو کنٹرول کرنے کے طریقوں کی طرف اشارے کیے ہیں۔

سر فریڈرک!

آپ نے استحالے (metabolism) اور نشوونما کے سلسلے میں وٹامن کی فعلیاتی ضروریات کو اجاگر کیا ہے، اور اس طرح زندگی کے تعاملات میں وٹامن کی اہمیت کے بارے میں ہمارے علم میں اضافہ کیا ہے۔

Antineuritic اور نشوونما میں اعانت کرنے والے وٹامن کی دریافتوں نے، جس کے لیے کیرولائن انسٹی ٹیوٹ نے نوبیل انعام برائے فعلیات وادویات دینے کا فیصلہ کیا ہے، وٹامن کی سائنس کے بنیادی پتھر ہیں۔ اگرچہ اس میدان میں عظیم ترقیات ہوئی ہیں، ہم امید کرتے ہیں کہ مستقبل میں بھی اس کاشت سے آپ ایسی ہی قابلِ قدر فصلیں کاٹیں گے۔

کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کی جانب سے میں انعام پانے والوں کو مبارک باد پیش کرتا ہوں اور عزت مآب نواب آپ سے گزارش ہے کہ اپنے ہم وطن تک ہماری جانب سے تہنیت پہنچا دیجیے، اور ان الفاظ کے ساتھ آپ سے درخواست ہے کہ جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے

☆ علالت کے باعث جناب آئیکمین اس تقریب میں شریک نہیں ہو سکے تھے۔ ان کا انعام نواب سویرٹس ڈی لانداس ویبورگ نے وصول کیا تھا۔

اپنے انعام وصول فرمایئے۔

سر فریڈرک جی ہاپکنز کا ضیافت سے خطاب*

دودمانِ شاہی، عزت مآب، خواتین و حضرات!

نوبل انعام یافتہ حضرات بڑے استحقاق والے لوگ ہوتے ہیں۔ ان کا استحقاق، میں اتنا کہنے کی جسارت کروں گا کہ اسٹاک ہوم آنے کی دعوت سے شروع ہوتا ہے اور اس ماحول تک جاری رہتا ہے جس میں ہم سب ایک دوسرے سے ملتے ہیں۔ اسٹاک ہوم والے اس بات خیال رکھتے ہیں کہ اعزاز حاصل کرنے والوں کے لائق ایسا ماحول پیش کیا جائے، جو دیرپا احترام کا باعث ہو۔

تہذیب و تمدن کے ہر طالب علم کو جو اس شہر میں پہلی بار داخل ہوتا ہے، احساس ہوتا ہے کہ شاید اس وقت تک اس کی تعلیم مکمل نہیں ہوئی تھی۔ یہ صرف اس کے محلِ وقوع کے حسن کا اور اس کے جدید معماروں کی ہیجان خیز کامیابیوں کا کمال ہے، جو اسٹاک ہوم آنے والوں کے ذہنوں پر اتنے منفرد نشانات چھوڑتا ہے۔ یہ نشانات ایسے ہوتے ہیں جن کی بنیادیں بہت گہری ہوتی ہیں۔ اگر میں اپنے ذاتی احساسِ انکسار کا اظہار کر سکوں، تو یہ کہنے میں عار نہیں محسوس کروں گا کہ دوسرے دارالحکومتوں کے مقابلے میں یہ ایک نسل کے جینیئس کا اظہار کرتا ہے؛ اس شمالی نسل کے جذبات کا جس نے اس کو آہستہ آہستہ حسنِ تعمیر سے سجایا ہے۔

نوبل انعام پانے والے ایک فرد کے استحقاق میں اسٹاک ہوم آنے کی دعوت ہی کئی گنا اضافہ کر دیتی ہے، کہ وہ ایک لمحے کے لیے بھول ہی جاتا ہے کہ وہ ایک فانی وجود ہے۔ یقینی طور پر دنیا میں کہیں بھی، اتنی فیاضانہ کوششوں سے اعزاز نہیں دیے جاتے ہوں گے، نہ اتنی فن کارانہ تکمیل سے تقریبات ہوتی ہوں گی جیسی کہ ایسے موقعوں پر اسٹاک ہوم میں منعقد کی جاتی ہیں۔ انعام پانے والے کے ساتھ، جو خود بھی صاحبِ نظر اور صاحبِ معاملہ ہوتا ہے، یقینی طور ایسا پُرلطف سلوک کیا جاتا ہے جو اس کی تمام کوششوں کی ابتدا کا اعتراف ہوتا ہے۔

اپنے تمام تر امتیازات کے ساتھ اسٹاک ہوم کو بھی احساس ہوتا ہوگا کہ اسے نیک نامی مل رہی ہے، اس واقعے سے جو اس کی حدود میں، اتنی خوش اسلوبی سے، اور اتنے منصفانہ انداز میں ہو رہا ہے، جو تمام تنگ نظر سرحدوں کو عبور کر جاتا ہے۔ الفریڈ نوبل نے اپنی وصیت میں جس کے

لیے اتنا عظیم وقف قائم کیا تھا۔ اس وقف کی انتظامیہ انفرادی کوششوں سے کہیں زیادہ صلہ دیتی ہے، کہ اس کی اعلیٰ درجے کی فیاضانہ پالیسی تمام ملکوں کے تصورات کو چونکا دیتی ہے۔ یہ پالیسی سال بہ سال، ایسے معاملات میں احساس سے عاری دنیا کو احساس دلاتی ہے کہ علم کی ترقی، ادب کی توصیف، اور امن کا نزول افراد کی کوششوں سے ہی ہوتا ہے، کہ جو احترام واجب ہوتا ہے، اور جو انعام کی صورت دیا جاتا ہے، وہ کسی بازار تجارت سے، یا کسی میدانِ سیاست سے نہیں آتا۔

اس عظیم انعام کے لیے اپنے انتخاب کی خوش قسمتی پر میں اس حالت اور اس موضوع کا ذکر کیے بغیر نہیں رہ سکتا، میں خود جس کا داعی ہوں، یعنی، بایو کیمیا کی نوعمر سائنس کا، جس کو اس برس، نام سے نہیں، بلکہ اپنے اثر کے باعث، چار انعامات سے نوازا گیا ہے۔ وہ انعامات جو ادویات اور کیمیا کے لیے مختص کیے گئے ہیں، ایسی تحقیقات کے صلے میں عطا کیے جا رہے ہیں جن سے دراصل بائیو کیمیا فیض یاب ہوئی ہے۔

میں نے اس کو نوعمر سائنس کہا ہے؛ مگر یہ اتنی نوعمر بھی نہیں، حالاں کہ اس نے حالیہ دور ہی میں ترقی کی ہے۔ ایک صدی قبل سے ہی اسٹاک ہوم میں جدید بائیو کیمیا کی ابتدا ہو رہی تھی۔ سو برس قبل جب برزیلیس (Berzelius) نے کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کی سربراہی سے کنارہ کشی کی تھی (میرا خیال ہے کہ اپنے بیان میں مجھے احتیاط سے کام لینا ہوگا، اس لیے کہ پروفیسر Söderbaum اس تقریب میں تشریف رکھتے ہیں) اس وقت بھی انھوں نے اخبارات میں "Thierchemie" کے تذکرے دیکھے تھا۔ بلا شبہ، آج سے ایک سو برس پہلے، ووہلر (Wöhler) نے، جیسا کہ آپ جانتے ہیں، جو برزیلیس کا ہونہار شاگرد تھا، برلن سے اسٹاک ہوم کے عظیم سویڈش فرزند کو، 10 دسمبر 1829ء کو ایک خط لکھا تھا، جس میں اس نے "Thierchemie" کے کچھ حصوں کا اعتراف کیا تھا۔ سچ یہ ہے کہ اس خط میں ووہلر نے خط کے لکھنے والے سے ہمدردی ظاہر کی تھی کہ اسے کیمیا، علم الابدان، نعلیات اور ان کی غیر مصدقہ اطلاعات پر ایک موضوع کی طرح واسطہ پڑ رہا ہے۔ لوگ جاننا چاہیں گے کہ آج ووہلر اس موضوع کے بارے میں کس طرح لکھتا؛ اور میں حیرت میں ہوں کہ برزیلیس کے جذبات کیا ہوتے اگر وہ تمام فوائد دیکھ سکتا جو کیمیا کو بعد کے وقتوں میں اس کے اپنے شہر سے ملنے والے تھے۔

اس لمحے میں نے ایک بائیو کیمیا گر کی حیثیت میں کلام کیا ہے، مگر مجھے یاد رکھنا چاہیے کہ میں پروفیسر آئیکمین کی افسوس ناک غیر موجودگی میں تن تنہا ادویات کا نمائندہ انعام یافتہ ہوں۔

اس کا بھی اعتراف کیا جانا چاہیے کہ جدید ادویات کی ترقی میں بائیو کیمیا سب سے بڑا حصے دار ہے۔ جدید ادویات کی جانب سے بات کرتے ہوئے، میں انگلستان میں سویڈن کے احسان کے اعتراف کا گواہ ہوں۔ وہاں اس امر کا اعتراف کیا جاتا ہے کہ معالجانہ استعمال کی تکنیک میں سویڈن نے دنیا کی رہنمائی کی ہے۔ اس شام مجھے جب جلالت مآب کے دستِ مبارک سے اعتراف کی سند ملی، تو مجھے نئے سرے سے یہ احساس ہوا کہ میں اس اعزاز کا کس قدر کم حق دار تھا، اور میں نے خود سے یہ سوال کیا تھا جو پہلی بار نہیں ہوا تھا: اعزازات اور صلے، تن دہی سے کیے جانے والے کام کے دوران زیادہ پسندیدہ ہوتے ہیں یا جب زیادہ تر کام ہو چکا ہوتا ہے؟ میں وثوق سے نہیں کہہ سکتا کہ اس کا صحیح جواب کیا ہوگا۔ سچ تو یہ ہے، کہ جوانی کو مقویات کی نہیں، غذا کی ضرورت ہوتی ہے۔ ماضی کی کوششوں کا اعتراف بڑھاپے کی نبض کو تیز کر سکتا ہے، اور اس طرح مزید کوشش کی غیر متوقع لیاقت آشکار ہوتی ہے۔

میں بہرحال اپنی خوش قسمتی پر بے حد مسرور ہوں، اور، سویڈن کا یہ عظیم تحفہ میرے عمیق ترین تشکر کو مہمیز کر رہا ہے۔

O

چارلس جے ایچ نکول[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: ٹائفس (typhus) پر ان کے کام کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

1928ء کا نوبیل انعام برائے فعلیات و ادویات ڈاکٹر چارلس نکول، ڈائرکٹر پاستور انسٹی ٹیوٹ، تیونس کو دے کر کیرولائن انسٹی ٹیوٹ نے ایسے شخص کو خراجِ تحسین پیش کیا ہے جس نے بیماریوں سے بچانے والی ادویات کے میدان میں عظیم ترین کامیابیوں میں سے ایک کے ذریعے ٹائفس (typhus) پر غلبہ حاصل کیا ہے۔

ٹائفس ایک متعدی بیماری ہے جو آلودگی اور اس سے متعلق حالات کے باعث عام نوعیت کی چھوٹی چیچک (measles) سے مشابہ ہوتی ہے۔ شدید نوعیت کی کیفیات میں بے حسی یا گہری بے ہوشی بھی ہو سکتی ہے۔ جلد پر ابھرنے والے سرخ دانوں کی وجہ سے اس کو exanthematous typhus کہا جاتا ہے مگر اس کا ٹائیفائیڈ نام کی باقاعدہ بیماری سے کوئی علاقہ

1. Charles J. H. Nicolle - Tunis - 1928
2. Professor F. Henschen

نہیں ہوتا، جو آنتوں کی آلودگی کی وجہ سے لاحق ہوتی ہے۔ کچھ مخصوص قسم کی وبائی بیماریوں، خاص کر بچوں کے معاملے میں، ٹائیفس کا اثر مہلک نہیں ہوتا؛ بالغ افراد میں حالات نا مہربان ہوتے ہیں، اور شرح اموات پچاس اور ساٹھ فی صد کے درمیان ہوتی ہے۔

ٹائفس کی کئی قسم کی نمایاں صفات ہوتی ہیں جو، پرانے زمانے میں معالجوں کے لیے پُراسرار ہوتی تھیں۔ دراصل ایسا محسوس ہوتا تھا کہ اس مرض سے کسی کو بچایا نہیں جا سکتا، کہ خود معالج بھی اس بیماری سے محفوظ نہیں تھے۔

عام لوگوں کا خیال تھا کہ یہ بیماری کم وبیش چھوٹی چیچک، یا انفلوئنزا کی طرح کی تھی، یعنی، یہ چھوت سے، گرد وغبار کے ذریعے یا کھانسی سے، چھینک وغیرہ سے اُڑنے والے چھوٹے چھوٹے قطرات سے لگتی ہے۔ 1880ء اور 1890ء کے اطراف جب حشرات کے آلودگی پھیلانے کے کردار کی تصدیق ہو گئی تھی، کچھ لوگوں کا خیال تھا کہ ٹائفس بھی اسی طرح پھیلتی ہوگی، بالخصوص ان طفیلی جراثیم کے ذریعے جو انسان پر اثر انداز ہوتے ہیں۔

ٹائیفس کے پھیلنے کا طریقہ کار وبائی امراض جیسا ہی ہوتا ہے، کہ یہ اچانک پھیلتی ہے، اور گزری ہوئی کسی عوامی مصیبت کے ساتھ ہی عود کر آتی ہے۔ جنگ کے کرب یا قحط کی ماری انسانیت اس کا شکار ہوتی ہے اور اموات بہت ہوتی ہیں؛ کبھی کبھی تو ان کی تعداد لاکھوں تک پہنچ جاتی ہے۔ اسی وجہ سے اسے camp typhus، famine typhus یا jail typhus جیسے کئی نام دیے گئے ہیں، جن کے ذریعے یہ بیماری جانی گئی ہے۔ کسی ادیب نے کتنی سچی بات کہی ہے کہ "ٹائفس کی تاریخ انسانی بدنصیبی کی تاریخ ہے۔"

ہمارے عہد کے وقت کی ابتدا سے ہی یہ بیماری موجود رہی ہے۔ طاعون کی وبا جس نے Attica کو تاراج کر ڈالا تھا، 430 BC میں بالخصوص Athens میں، Thucydides نے جس بیماری کا تذکرہ Peloponnesian War کی جنگ کے بارے میں اپنی اشاعت میں کیا تھا، غالباً ٹائفس ہی تھی، جو ہلاکتوں کا سبب بنی تھی۔ اس عظیم مورخ نے، تمام جزئیات سمیت، خاص پہلوؤں کی جو تصویر پیش کی ہے، اس میں وہ بھی تصویر بھی تھی جو اس جنگ کے زمانے میں دیکھی گئی تھی۔ مرکزی یورپ میں سولھویں اور سترھویں صدی عیسوی کی بڑی جنگوں کے دوران تواتر سے، ایک کے بعد دوسری وبائیں نازل ہوتی رہی تھیں۔ نپولین کے زمانے کی جنگوں نے بھی ایک بار پھر اس وبا کو پھیلنے کا موقع فراہم کیا تھا۔ روس سے فوجوں کی پسپائی کے دوران جو بے ترتیبی ہوئی تھی، اس میں

بھی ٹائیفس نے ہزاروں فوجی اور غیر فوجی افراد کی جانیں لی تھیں۔ کریمیا اور ترک / روسی جنگوں کے دوران بھی یہ وبا پھوٹی تھی، جس میں دونوں طرف کی جانوں کا زیاں ہوا تھا۔

تمدن کی ترقی اور امن و آشتی کے عرصے کے دوران جو انیسویں صدی کے آخر سے 1914ء تک جاری رہا تھا، ایسا معلوم ہوتا تھا کہ ٹائیفس نے خود کو یورپ کے کچھ دور افتادہ علاقوں اور یورپ کے باہر کے چند ملکوں تک محدود رکھا تھا، جہاں یہ بار بار سر ابھارتی تھی۔

ابتدا میں شمالی افریقا ان غیر یورپی ملکوں میں شامل تھا جہاں یہ بیماری کئی صدیوں سے عذاب بنی ہوئی تھی۔ جوں ہی انھوں نے تیونس کے پاسچر انسٹی ٹیوٹ میں ڈائرکٹر کا عہدہ سنبھالا، نوجوان ڈاکٹر چارلس نکول کو فوراً ہی ٹائیفس کے پیدا کردہ سائنسی اور عملی مسائل سے نمٹنے پر تعینات کر دیا گیا تھا۔ اپنا عہدہ سنبھالنے کے فوراً بعد ہی نکول نے غیر معمولی توانائی کے ساتھ ان مسائل پر حملہ کر دیا۔ یہ مریضوں کے گھر جا کر ان سے ملاقات کرتے، ان کے بستر اور ان کے گندے لباسوں کا معائنہ کرتے، ساتھ ہی اسپتالوں پر کڑی نظر رکھتے تھے۔ اس کام میں ان کے دو ساتھی جان سے بھی چلے گئے تھے۔ ٹائیفس کے مریض اسپتال کی انتظار گاہوں میں داخلے کے بعد تک آلودگیاں پھیلا رہے تھے، اور ان لوگوں کو بھی آلودہ کر رہے تھے جن کے ذمے نئے آنے والے مریضوں کے لباس کی دیکھ بھال ہوتی تھی۔ یہ لوگ نہانے دھونے اور اسپتال کے کپڑے پہننے کے بعد بظاہر مکمل طور پر بے ضرر ہو جاتے تھے۔ اس کے بعد ان کو اسپتال کے جنرل وارڈ میں داخل کر دیا جاتا تھا۔ نکول نے دیکھا کہ اتنی صفائی ستھرائی کے باوجود بیماری پھیلانے والے کارندے اسپتال میں بھی پہنچ جاتے ہیں، اس لیے ضرور یہ مریض کے کسی عنصر یا جسم کے کسی حصے سے منسلک ہوتے ہوں گے۔ لہٰذا، شاید یہ جوئیں یا پسّو ہوں گے جو مریض کے لباس اور بدن میں گھر کر لیتے ہیں۔ نکول کا یہ سادہ سا مشاہدہ ان کی دریافت کی بنیاد بنا تھا۔

اپنی تحقیق کو مزید آگے بڑھانے کے لیے نکول نے جانوروں پر تجربات کیے۔ تحقیق کرنے والے کچھ لوگوں نے صحت مند افراد کے جسم میں ٹائیفس زدہ کسی جانور کے خون کے انجکشن دیے، مگر جانوروں کو ٹیکے کے ذریعے بچانے کی یہ کوشش کامیاب نہیں ہو سکی۔ کئی ناکامیاب کوششوں کے بعد 1909ء میں نکول نے ٹائیفس زدہ چمپانزیوں کو ٹیکے لگائے اور ان چمپانزیوں کے خون کو نچلے درجے کے بندروں کے جسم میں انجکشن کے ذریعے داخل کیا۔ ستمبر کے مہینے میں نکول اور ان کے ساتھیوں نے مظاہرے سے دکھا دیا تھا کہ جن چیچڑوں نے بندروں کو کاٹا تھا وہی دوسرے بندروں کو

کاٹنے کے ذریعے اس بیماری کو صحت مند بندروں تک پہنچا رہے تھے۔اس طرح تجربات سے ثابت ہوا کہ چیلر اس بیماری کے پھیلاؤ میں اہم کردار ادا کر رہے تھے۔

اس طرح اس خوف ناک بیماری کے راز افشا ہوتے گئے۔پہلا مسئلہ یہ واضح کرنا تھا کہ کن حالات میں جسم پر پلنے والے جراثیم ایک سے دوسرے جسم میں آلودگی پہنچاتے ہیں۔اب یہ ثابت ہو گیا تھا کہ ٹائیفس زدہ جسم کا خون، بخار کی شروعات سے لے کر اس کی شفا کے کئی دن بعد تک، آلودگی کی ترسیل کی وجہ ہو سکتا ہے۔یعنی، بیماری کے دوران اور شفا کے بعد بھی یہ کیڑا اپنے اندر بیماری پیدا کرنے والے مادّے کو جذب کر سکتا ہے۔

گویا طفیلی کیڑے کی کاٹ فوری طور پر خطرناک نہیں ہوتی؛ تقریباً ایک ہفتے بعد، یہ خود زہریلا ہو جاتا ہے، جب اس کے نظامِ ہضم کے دوران بیماری پھیلانے والے کارندوں کو اپنی تعداد بڑھانے کا موقع ملتا ہے۔دوسرے کیڑوں کی کاٹ سے بھی آلودگی پھیل سکتی ہے: جسم یا کپڑوں میں رہنے والے کسی آلودہ کیڑے کے چھوڑے ہوئے فضلے، خارش کے دوران جسم میں داخل ہو سکتے ہیں، اور یہ پھیل کر بیماری کے پھیلانے کا سبب بن سکتے ہیں۔اس قسم کی ترسیل بھی، براہِ راست کاٹ ہی کی طرح، مرض کے پھیلاؤ کا سبب بن سکتی ہے۔

نکول کو ایک اور اہم دریافت میں زیادہ دیر نہیں لگی: انھوں نے تجربات کے ذریعے ثابت کیا کہ ٹائیفس کا جرثومہ کیڑوں کی ایک نسل سے دوسری نسل میں منتقل نہیں ہوتا، یعنی جب تمام بالغ کیڑے مر جاتے ہیں تو وبا بھی مر جاتی ہے۔بیماری کا توڑ کرنے کے سلسلے میں یہ سارے مشاہدے بڑی اہمیت کے حامل ہیں۔

نکول اور ان کے ساتھیوں نے اپنی تحقیقات کی ابتدا ہی میں یہ بھی معلوم کر لیا تھا کہ ان بندروں کو یہ بیماری دوبارہ نہیں لگ سکتی جو پہلے بیمار ہو کر شفا پا چکے ہیں، یعنی ان میں اس مرض کے خلاف مامونیت پیدا ہو چکی ہے۔اس مشاہدے سے اہم دریافتوں کا ایک سلسلہ شروع ہوا جو ٹائیفس کے خلاف مامونیت سے متعلق تھا۔

نکول کی یہ دریافت کہ تجرباتی جانوروں کو بھی ٹائیفس کے خلاف مامون کیا جا سکتا ہے، اس بیماری کے خلاف ایک اور اہم قدم تھا۔ایک جانور سے دوسرے جانور میں ٹیکے کے ذریعے ٹائیفس پھیلانے والے کارندوں کو غیر معینہ مدت تک تجربہ گاہوں میں باقی رکھا جا سکتا تھا؛ ابھی تک اس وائرس کو مصنوعی غذاؤں کے ذریعے کاشت کرنا ممکن نہیں ہو سکا ہے، اور اس سلسلے کا ہمارا علم ابھی

بہت محدود ہے۔

تجرباتی چوہوں میں ٹائیفس کے مشاہدے سے نکول نے ایک اور دریافت کی ہے: کچھ جانور ٹائیفس کے مرض میں مبتلا ہوئے بغیر بھی اس کے کارندوں کو اپنے اندر لیے پھرتے ہیں، جب کہ بظاہر ان میں کوئی علامات نہیں ملتیں۔ انھیں ہلکا سا بخار تک نہیں ہوتا، جس سے پتا چلے کہ ان تک یہ آلودگی پہنچ گئی ہے۔ اس بیماری کا یہ رُخ اس وقت تک دیکھا نہیں گیا تھا۔ نکول اس کیفیت کو "inapparent ٹائیفس" کہتے ہیں، اور اس کو اسی قسم کی دوسری اندرونی بیماریوں کا prototype سمجھتے ہیں۔ اس دریافت نے سائنس دانوں کو نامعلوم اور نئے میدان تحقیقات کے طرف راغب کردیا۔ چھوت کی بیماریوں سے متعلق تحقیقات کے سلسلے میں یہ تصورات بے حد اہم ہیں۔

جلد ہی یہ واضح ہوگیا، کہ جسم پر پلنے والے کیڑوں کی ٹائیفس کی ترسیل میں معاونت کی دریافت، عملی طور پر اہم ترین دریافت ہے: اب عاقلانہ انداز میں اس بیماری کے تدارک پر کام کرنا ممکن ہوگیا۔ دراصل، دو برس کے عرصے کے اندر نکول اور اس کے ساتھی تیونس کو ٹائیفس سے پاک کرنے میں کامیاب ہوگئے، جہاں ایک عرصۂ نامعلوم سے یہ بیماری تباہی پھیلا رہی تھی۔

مگر، 1910ء میں کون گمان کرسکتا تھا کہ ایک وقت آئے گا جب نکول کی اس تحقیق کو بڑے پیمانے پر آزمایا جائے گا؟

جب عالمی جنگ چھڑ گئی اور بہت سے روسی اور سربیائی جنگی قیدی جرمنی اور آسٹریا کے مشقتی کیمپ میں بند کردیے گئے تو ٹائیفس کو، جو ایک عرصے سے یورپی ڈاکٹروں کی توجہ سے باہر ہوگئی تھی، ظاہر ہونے میں زیادہ عرصہ نہیں لگا۔ وبائی امراض کے خلاف کی جانے والی پیش بندی کے باوجود، عمر سے قطعِ نظر، یہ بیماری ایک آدمی سے دوسرے آدمی، ایک گھر سے دوسرے گھر، ہر قسم کی انسدادی کوششوں کے باوجود تیزی سے پھیلنے لگی۔ فوجوں کو بھی یہ خوف ناک خطرہ لاحق ہوگیا تھا۔ اس وبا نے جنگ سے تباہ شدہ مشرقی یورپ علاقوں کے غیر فوجی باشندوں میں بھی تباہی پھیلا دی۔ جزیرہ نمائے بلقان بُری طرح زد میں آیا تھا، مگر اس وبا نے فن لینڈ سے میسوپوٹامیہ تک، محاذِ جنگ کے کسی حصے کو بھی نہیں چھوڑا تھا۔ نکول کی دریافت کی قدر و قیمت ایک بار پھر ظاہر ہوئی۔ عالمی جنگ نے نکول کے کام کو بڑے پیمانے پر طبی/ تجرباتی اطلاق کا موقع فراہم کیا تھا۔ جیسا کہ ایک فرانسیسی ڈاکٹر نے کہا تھا، کہ سربیائی شہروں کی بربادی کو دیکھ کر ہی ٹائیفس کی خوف ناکی کا پوری طرح اندازہ لگایا جاسکتا ہے: نکول کی تحقیق کے نتیجے میں ہونے والی دریافت کے ذریعے تیار کیے جانے والے

صحت مندانہ اقدام کا صحیح معنوں میں اعتراف ان برباد شدہ علاقوں کے احیا کو دیکھ کر ہی کیا جا سکتا ہے۔ ایک اور جنگ میں پھیلنے والی ہسپانوی انفلوئنزا کی وبا کو یاد کیجیے تو انسان یہ سوچ کر کانپ اٹھے گا کہ اگر ہم ٹائیفس کے انسداد میں کامیاب نہ ہوئے ہوتے تو ہمارا کیا حشر ہوتا۔

اس میں کوئی شک نہیں کہ فطرت تبدیل نہیں ہوتی۔ اور ہمیں اب تک اس بیماری کے کسی موثر علاج کا علم نہیں ہوا ہے۔ پھر بھی، یہ خوف ناک وبا اب محض ایک چھوت کی بیماری رہ گئی ہے۔ اب اس کا تباہ کن وبا بننے کا امکان نہیں رہا۔ یہ سب چارلس نکول کا فیض ہے، جس نے اس بیماری کو پوری طرح قابو کرنے میں ہماری مدد کی ہے۔ وہ شخص جس نے ٹائیفس کو ختم کر دیا ہے، بلاشبہ پوری انسانیت کے تشکر کا سزاوار ہے۔

مسٹر نکول کی غیر موجودگی میں، آج ہم جس اعزاز سے محروم ہو گئے ہیں، میں عزت مآب سفیر جمہوریہ فرانس سے درخواست کرتا ہوں کہ ان کی جانب سے انعام اور ڈپلوما قبول فرمائیں۔ میں آپ سے یہ درخواست بھی کروں گا کہ آپ اپنے عالی مرتبت ہم وطن کی خدمت میں کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کا خراج تحسین اور دلی مبارک باد بھی پہنچا دیں۔

○

جولیس واگنر-جاؤریگ[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: ذہنی معذوری کے علاج کے لیے ملیریا کے انجکشن کی معالجاتی قدر کی دریافت کے لیے

جلالت مآب شاہ، عزت مآب دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

ایک مخصوص بیماری کی وجہ پر تحقیق نے 'نی بائیجز' کو نظریاتی طب کے میدان میں اعزاز کا حق دار بنایا تھا۔ ہم واگنر-جاؤریگ کے کام پر نظر ڈالتے ہیں، جس نے انھیں نوبیل انعام پانے والوں کی فہرست میں شامل کیا ہے، تو ہم عملی ادویات کے میدان میں داخل ہوتے ہیں، بلکہ یوں بھی کہا جاسکتا ہے کہ ہم ایک زیادہ وسیع میدان میں داخل ہو رہے ہیں جہاں صرف شفا ہی نہیں، شفا کے معنی کی بھی جستجو کی جاتی ہے۔ جس بیماری نے واگنر-جاؤریگ کو اس بلند مقام پر پہنچایا ہے، وہ ایک ذہنی بیماری ہے جو، آتشک کے پس منظر میں، ایک مہلک ضعفِ عقل اور فالج کی کیفیت پیدا کردیتی ہے۔ لہٰذا اس کو بہت خطرناک، بلکہ ایک غیر معمولی بیماری کہا جاسکتا ہے۔

واگنر-جاؤریگ کے آنے تک، عملی طور پر، ہمیں عام فالج کی کیفیت میں شفا کا کوئی ذریعہ میسر نہیں تھا، یا اس بیماری کے اثرات، اور اس کے نتائج کے بارے میں ہمیں کچھ بھی معلوم

1. Julius Wagner-Jauregg, Austria - 1927
2. Professor W. Wernstedt

نہیں تھا۔ اس مرض کے علاج کا پُر اثر نہ ہونا، اور اس کے بڑھنے کے چند برس کے اندر موت واقع ہو جانے کے بعد ہی پتا چلتا تھا کہ مرض کی صحیح تشخیص نہیں ہو سکی تھی۔ لہٰذا یہ واضح ہونا چاہیے کہ جو شخص بھی ایسی بیماری کو ختم کرنے کے طریقے معلوم کرنے میں کامیاب ہو جائے، تو اس نے بنی نوعِ انسان کے فائدے کے لیے بہترین کام کیا ہے۔ واگنر-جاؤریگ نے ایسا ہی کام انجام دیا ہے اور اسی کے لیے آج ان کو 1927ء کا نوبل انعام برائے ادویات دیا جا رہا ہے۔

اب دیکھنا یہ ہے کہ واگنر-جاؤریگ کس طرح اس خوفناک بیماری کے بدقسمت مریضوں کو شفا دینے میں کامیاب ہوئے ہیں۔ انگریزی زبان کی ایک کہاوت ہے کہ ''شیطان کو بھگانے کے لیے شیطان ہی کو استعمال کرنا چاہیے'' اور شاید یہ مقولہ فالج کے علاج کے لیے ہی گھڑا گیا تھا کہ واگنر-جاؤریگ نے ذہنی مریضوں کو ایک اور مرض -ملیریا- کی آلودگی سے شفا فراہم کی ہے۔

[بابائے ادویہ] حکیم بقراط کے زمانے کے بہت پہلے سے ہمہ وقت یہ دیکھا گیا تھا کہ ذہنی مریضوں کو اس وقت شفا ملی ہے، یا ان پر اچھے اثرات پڑے ہیں، جب ان پر کسی بخار نے حملہ کیا ہے۔ وہ ایک قدیم مشاہدہ ہی تھا، جو واگنر-جاؤریگ نے خود بھی کیا تھا، جس نے اس کے ذہن میں یہ خیال ابھارا تھا: کیا ذہنی طور پر معذور کر دینے والی کسی بخار جیسی بیماری کی آلودگی سے شدید ذہنی بیماری کا علاج ممکن ہو سکتا ہے؟

چالیس برس قبل بھی، ویانا یونی ورسٹی میں، ایک نوجوان لیکچرر کی حیثیت میں واگنر-جاؤریگ نے اپنے پیشے سے متعلق پریس میں ایسا ہی سوال اٹھایا تھا۔ اس وقت ان کی تجاویز پر توجہ نہیں دی گئی تھی، اور خود ان کو بھی ان پر عمل کرنے سے باز رکھا گیا تھا، مگر 1917ء میں ان کو پہلی بار اپنے خیالات کو عملی جامہ پہنانے کا موقع دیا گیا، اور اسی برس انھوں نے فالج کے مارے مریضوں میں انجکشن کے ذریعے ملیریا سے متاثرہ مریضوں کا خون داخل کیا تھا۔

واگنر-جاؤریگ اپنی توقعات کو فریب نہیں دے رہے تھے۔ آلودہ ہونے والے مریض میں ملیریا کے آثار پیدا ہوئے، ان کی ذہنی کیفیت میں مثبت آثار نمایاں ہوئے، اور نو میں سے تین مریض عملی طور پر مکمل شفا پا گئے۔ جس مرض کی آلودگی کو استعمال کیا گیا تھا اس کے انتخاب کے معاملے میں بھی وہ خوش قسمت رہے، اس لیے کہ ملیریا کا قرینے سے علاج کیا جائے تو یہ نسبتاً ایک بے ضرر عارضہ ہوتا ہے، جس میں ہمیشہ کونین سے شفا ہو جاتی ہے۔ اس لیے اس میں مزید کسی قسم کی ترغیب کی ضرورت نہیں ہوتی کہ اس طریقے کو عملی طور پر استعمال کیا جانا چاہیے۔

واگنر-جاؤریگ کے کامیاب تجربات کو دنیا بھر میں دُہرایا گیا ہے۔ پچھلے چند برسوں

میں کئی ہزار خوش قسمت لوگ، جو یورپ اور دوسری جگہوں کے اسپتالوں اور ذہنی پناہ گاہوں میں ڈال دیے گئے تھے - جن میں ہمارا ملک بھی شامل ہے- اس علاج سے شفایاب ہو گئے۔ اگرچہ کسی حد تک مختلف اطلاعات بھی ملی ہیں، مگر ایک نکتے پر سب متفق ہیں کہ عام قسم کے فالج کے علاج میں اس سے پہلے کبھی ایسے غیر معمولی نتائج نہیں پائے گئے تھے۔ ایک طرف تو، واگنر-جاؤریگ سے پہلے کا مشاہدہ یہ تھا کہ، ایک فی صد لوگوں میں، جنھیں علاج سے یا کسی اور وجہ سے افاقہ ہو جاتا تھا، یہ مرض پوری طرح دوبارہ عود کر آتا تھا۔ دوسری جانب، واگنر-جاؤریگ کے ملیریا سے علاج سے یہ ظاہر ہوا تھا کہ کم سے کم تیس فی صد، جب کہ بہترین شماریات کے مطابق پچاس فی صد افراد کو مکمل شفا ہوئی اور تیس فی صد شفایاب افراد عملی طور پر کام کرنے کے قابل ہو گئے تھے۔ گویا تیس فی صد افراد جو ساری عمر معاشرے یا اپنے اہل خاندان کے لیے بوجھ بنے رہتے، واگنر-جاؤریگ کے طریقہ علاج کے طفیل دوبارہ عام قسم کی زندگی گزارنے کے قابل ہو گئے اور سماج کے فرائض میں اپنے حصے کا کردار ادا کرنے لگے تھے۔

مگر کب تک کے لیے؟

اس نکتے پر مکمل یقین سے بات کرنا مشکل ہے، مگر شماریات یقیناً امید افزا نظر آتی ہیں۔

اس موقعے پر ایک حصے کی مثال دینا کافی ہوگا۔ اب میں واگنر-جاؤریگ کی ترتیب دی ہوئی حالیہ شماریات کو سامنے رکھتا ہوں۔ اس لیے کہ اس میں وہ مریض شامل ہیں جن کو طویل ترین عرصے تک مشاہدے میں رکھا گیا تھا۔ ان شماریات میں واگنر-جاؤریگ نے، جو ان برسوں کے دوران ایک ہزار سے زیادہ مریضوں کا ملیریا سے علاج کر چکے تھے، 400 افراد کو منتخب کیا، جن کے علاج کو کم از کم دو سے دس برس تک گزر چکے تھے۔ دو سے دس برس کے عرصے کے مشاہدے میں واگنر-جاؤریگ نے دیکھا کہ ان میں سے تقریباً تیس فی صد مریض مسلسل صحت مند رہے ہیں۔ ان میں دو افراد ایسے بھی تھے جنھیں 1917ء میں، یعنی دس برس قبل شفا ہوئی تھی۔ یہ ایک نہایت غیر معمولی بات تھی، اس لیے کہ، جیسا کہ پہلے بتایا گیا ہے، ایک فی صد افراد میں بیماری مکمل طور پر عود کر آئی تھی، وہ بھی صرف چند ماہ کے لیے۔

اب یہ واضح ہو گیا ہے کہ واگنر-جاؤریگ نے ہمیں ایسی خوف ناک بیماری کے لیے طریقہ علاج فراہم کیا ہے، جسے اب تک ہر طرح کے علاج کے باوجود لاعلاج سمجھا جاتا تھا۔

اگر صرف اس امر پر غور کیا جائے کہ فالج وہ بیماری ہے جو عام طور پر 32 سے 45 برس کے مرد افراد پر حملہ آور ہوتی ہے جو بال بچے والے ہوتے ہیں، جن میں زیادہ تر نابالغ بچے ہوتے

ہیں، تب ہی احساس ہوگا کہ یہ بیماری کسی خاندان پر کیسی تباہی لاتی ہوگی۔ اس وقت ہمارے ذہنوں کے نظروں کے سامنے واگنر-جاؤریگ کی کامیابی ایسے رنگوں میں پیش ہو رہی ہے جو شماریات کے اعداد پیش نہیں کر سکتے۔ یہی وہ شخص ہے، جس کو عظیم دریافت کرنے والوں، اور بنی نوع انسان کو فائدہ پہنچانے والوں میں شمار کیا جا سکتا ہے، الفریڈ نوبل نے جن کو انعام دینے کی خواہش کی تھی۔

میرے محترم ترین ساتھی واگنر-جاؤریگ!

ایک نوجوان ڈاکٹر کی حیثیت میں آپ کے ذہن میں ایک خیال ابھرا تھا کہ ذہنی طور پر معذور انسان کے جسم میں اگر چھوت کے بخار کی بیماری کو داخل کیا جائے تو ممکن ہے کہ بیمار دماغ صحت مند ہو جائے۔ بہت طویل عرصے کے بعد وہ وقت آیا، جب آپ اس خیال کو عملی جامہ پہنا سکے تھے۔ آپ نے انسانوں کے جسم میں انجکشن کے ذریعے ملیریا داخل کیا، جو خوفناک ذہنی بیماری کا شکار تھے، جن کا مرض لاعلاج سمجھا جاتا تھا، آپ نے ان کو نئی راہ دکھائی جو زندگی کی راہوں میں کھو گئے تھے، ان کو نئی زندگی دی، ان کو کام کرنے کے قابل بنایا ہے۔

بلاشبہ، آپ کے نزدیک، زندگی بھر کے کام کا سب سے اچھا اجر یہ اطلاع ہے کہ آپ نے بنی نوع انسان کو ایک غیر معمولی نعمت دی ہے، اور وہ احساسِ تشکر ہے جو اُن بدنصیب افراد اور ان کے خاندانوں کی طرف سے آرہا ہے جنھیں آپ نے خوشیاں فراہم کی ہیں۔

بلاشبہ اپنے پیشے، یعنی سائنسی دنیا کی جانب سے اعتراف وہ شے نہیں جس کو کسی طرح بھی حقیر سمجھا جائے۔

کیرولائن انسٹی ٹیوٹ، آپ کی شاندار کامیابیوں پر، آپ کی خدمت میں اعلیٰ ترین اعزاز پیش کر رہا ہے جو اس کے اختیار میں ہے، اور وہ نوبل انعام برائے فعلیات وادویات ہی ہو سکتا ہے۔ اس لیے، آپ سے درخواست ہے کہ جلالت مآب شاہ کے سامنے قدم بڑھائیں، اور انسٹی ٹیوٹ اور ہزاروں کے تحسین وتشکر سمیت، اپنا انعام وصول فرمائیے۔

[انعام یافتہ کے ضیافت سے خطاب کا انگریزی ترجمہ دستیاب نہیں]

○

جوہانس اے جی فی بی جر[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: اسپائروپٹیرا کارسینوما (Spiroptera carcinoma) کی ان کی دریافت کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

ایسی بیماریاں بہت کم ہیں جو سرطان جیسے خوف کا باعث ہوتی ہیں، مگر اس پر کون حیران ہوا ہوگا؟ کتنی دفعہ ایسا ہوتا ہے کہ یہ عارضہ طویل، دردبھری اور شدید بیماری جیسا نہیں ہوتا، کتنی بار یہ لاعلاج مرض جیسا نہیں ہوتا؟ اس لیے یہ فطری امر ہے کہ ہم اس کی فطرت پر روشنی ڈالنے کی کوشش کرتے ہیں، مگر اس کی شفا کا راستہ طویل بھی اور مشکل بھی ہوتا ہے۔ دراصل سرطان، تفتیش کرنے والے کو ہمیشہ کئی تحکمک اور لاینحل مسائل سے دوچار کرتا ہے۔ اس طرح، ایک زمانے سے سرطان ہونے کی وجہ، ان تھک اور تیز فہم تحقیق کرنے والوں کو پریشان کرتی رہی ہے۔ 'فی بی جر' پہلے شخص ہیں جس نے کامیابی سے اس پر پڑی نقاب کا ایک کونا اٹھایا ہے، جس نے اس کو ہم سے چھپا رکھا تھا؛ 'فی بی جر' یہ اس معاملے میں بھی اوّل ہیں کہ انھوں نے اس سے متعلق عام نوعیت کے قدیم

---

1. Johannes Andreas Grib Fibiger, Denmark - 1926
2. Professor. W. Wernstedt

نظریات کو ہم جن پر ایک عرصے سے قناعت کرنے پر مجبور تھے، تجربات کے قابل درست نظریات میں تبدیل کر دکھایا ہے۔

مثال کے طور پر، بہت دنوں سے ماہرین کا یہ خیال رہا ہے کہ سرطان، اور طویل عرصے سے جاری رہنے والے میکانیکی، حرارتی، کیمیائی یا نور افشاں irritation کے درمیان ایک سلسلہ ہوتا ہے؛ اور اس خیال کی تائید سرطان کے وہ واقعات ہیں جو بعض پیشوں میں طویل عرصے تک کام کرنے سے ہو جاتے ہیں۔ ایکسرے کے ماہرین، چمنیاں صاف کرنے والے، کیمیائی مصنوعات بنانے والے اداروں میں کام کرنے والے افراد وغیرہ میں سرطانی آلودگیوں کا پیدا ہو جانا ایسی مثالیں ہیں جن کو دیکھ کر محسوس ہوتا ہے گویا یہ عارضہ ریڈیائی شعاع ریزی یا کیمیائی سوزش سے ہو سکتا ہے، مگر جب بھی ایسا تجربہ کیا گیا ہے، جس میں جانوروں میں سرطان پیدا کرنے کی کوشش میں اس قسم کے سوزش پیدا کرنے والے مادے استعمال کیے گئے ہیں، تو تجربہ ناکام ہوا ہے، اور جانوروں کے جسم نے یہ بیماری پیدا کرنے سے انکار کر دیا ہے۔

اور وجوہ کی بنا پر بھی، دوسرے لوگوں نے سرطان میں خورد طفیلی جراثیم کی کارستانی تلاش کرنے کی کوشش کی ہے۔ یہ خیال اس لیے کیا جاتا تھا کہ جانوروں کی دنیا میں neoplastic epizootics موجود پائے گئے ہیں، مگر سرطان کے کارندے cancer bacillus پر تحقیق، اور بیماری کے انجکشن کے ذریعے دخول کے تجربات بے ثمر رہے تھے۔ اسی طرح طفیلی حشرات، بالخصوص کیڑوں کو بھی سرطان کا ذمے دار سمجھا گیا تھا، مگر جس طرح ٹیکے یا سوزش کے ذریعے سرطان کے اُکساوے کی کوششیں ناکام ہوتی رہی ہیں، اسی طرح کیڑوں پر تجربات کے ذریعے سرطان پیدا کرنے کے تجربات بھی ناکام ہوئے ہیں۔ اُن صاحبانِ اختیار کو جو اس نظریے کی حمایت کرتے رہے ہیں، اکثر خیالی پلاؤ پکانے والے سمجھا گیا ہے۔ چوں کہ تجربات کی ساری کوششیں ناکام ہوتی رہی ہیں اس لیے سرطان کی وجوہ سے متعلق اس قسم کے کسی نظریے کی صداقت پر سوالیہ نشان لگتے رہے ہیں۔ تب، 1913ء میں یوں ہوا، کہ 'فی بی جر' نے دریافت کیا کہ سرطان تجربات کے ذریعے بھی پیدا کیا جا سکتا ہے۔

پھر ان کی تحقیقات کے مشقت طلب راستوں پر نظر رکھنا سب سے دل چسپ مشغلہ ہو گیا۔ ان کی دریافت کا پہلا خیال، جو اُن کو دنیا بھر میں مشہور کرنے والا تھا، ان کے ذہن میں 1907ء میں ابھرا تھا۔ انھوں نے دیکھا تھا کہ ان کی تجربہ گاہ کے (Dorpat سے آئے ہوئے) تین

چوہوں کے معدے میں سرطان موجود تھا، جو اس سے پہلے نہیں پایا گیا تھا؛ اور انھوں نے یہ بھی دیکھا کہ نیو پلازم (neoplasm) کے مرکز میں Soiroptera خاندان کا ایک کیڑا موجود تھا۔

پہلے تو 'فی بی جبر' یہ ثابت کرنے میں ناکام رہے کہ نیو پلازم کی تشکیل اور کیڑے کے درمیان کوئی رشتہ موجود تھا۔ مزید یہ کہ صحت مند چوہوں میں بیمار چوہوں کے نیو پلازم کی بافتوں کو، جن میں کیڑے یا ان کے بیضے شامل تھے، معدے میں داخل کر کے سرطان پیدا کرنے کی کوشش کی گئی تھی جو مکمل طور پر ناکامیاب ہوئی۔ تب 'فی بی جبر' کے ذہن میں یہ خیال بھی ابھرا کہ شاید دوسرے بہت سے کیڑوں کی طرح، اس کیڑے کی بیضے سے بالغ کیڑے بننے تک کی نشوونما کسی اور جانور میں ہوئی تھی جس نے اس کی میزبانی کے فرائض انجام دیے تھے۔

مزید سرطان زدہ چوہوں کی، جیسے کہ 1907ء میں دیکھے گئے تھے، تلاش کی بے شمار ناکام کوششوں کے بعد — انھوں نے ایک ہزار چوہوں پر ناکام تجربات کیے — اور بالآخر، فی بی جبر کوپن ہیگن میں شکر صاف کرنے والے ایک کارخانے سے چوہے دریافت کرنے میں کامیاب ہوئے جن میں کئی قسم کے سرطان نمایاں تھے؛ ان سرطانوں میں بھی انھیں ویسا ہی کیڑا نظر آیا 1907ء میں انھوں نے جس کا مشاہدہ کیا تھا۔ اس وقت کارخانہ کاکروچوں سے بھرا ہوا تھا، اور فی بی جبر اس امر کا تعین کرنے میں کامیاب ہو گئے تھے کہ اس کیڑے نے کاکروچوں کو اپنے قریبی میزبان کے طور پر استعمال کیا تھا۔ کاکروچ، چوہوں کے فضلے کو غذا کے طور پر استعمال کرتے، جس میں کیڑوں کے بیضے بھی ہوتے تھے۔ بیضے کاکروچوں کی آنتوں میں نشوونما پا کر trichina [بال جیسے کیڑے] کی طرح کا لاروا بن جاتے اور کاکروچوں کی بافتوں میں تقسیم ہو جاتے تھے۔ کاکروچوں کو چوہے کھا جاتے، اور ان کے معدے میں پہنچ کر لاروا کی بالغ کیڑوں میں قلب ماہیت ہو جاتی تھی۔

صحت مند چوہوں کو spiroptera کے لاروا رکھنے والے کاکروچ کھلا کر فی بی جبر ایسے بے شمار جانور پیدا کرنے کامیاب ہو گئے جن کے پیٹ میں سرطانی خلیوں کی کاشت موجود ہوتی تھی۔ اس طرح، پہلی بار یہ ممکن ہوا تھا کہ تجربات کے ذریعے عام صحت مند خلیے ان خلیوں میں تبدیل ہو گئے تھے جن میں سرطان کی ذراویئی خصوصیات موجود تھیں۔ اس طرح بالاختیار یہ واضح کر دیا گیا تھا کہ نہ صرف ایک کیڑا سرطان کی وجہ بنتا ہے، بلکہ اس کو ایک بیرونی تحریک کے ذریعے اکسایا بھی جا سکتا ہے۔ صرف اسی وجہ سے اس دریافت کی بے حساب اہمیت ہو گئی تھی۔

تاہم، فی بی جبر کی دریافت کی اس سے کہیں زیادہ بڑی اہمیت تھی۔ تجرباتی طور پر سرطان

پیدا کرنے کے امکان نے اس بیماری سے مخصوص تحقیق کو ایسا انمول طریقہ فراہم کیا تھا جس کی سخت ضرورت تھی، جس کی غیر موجودگی کے باعث، اب تک کے سرطان کے مسائل کے غیر واضح نقاط کی تشریح ممکن نہیں تھی۔ فی بی جر کی دریافت نے تحقیق کو بھی غیر معمولی قوت رفتار فراہم کی ہے۔ جب کہ کئی معنوں میں تحقیق میں ایک عرصہ جمود آ گیا تھا، فی بی جر کی دریافت نے ایک نئے عہد کی ابتدا کردی ہے اور سرطان کی تاریخ میں ایک نئے باب کا اضافہ کر دیا ہے، جس نے بار آور تحقیق کو تازہ توانائی سے سرفراز کیا ہے۔ ان کی دریافتوں کے سہارے ہم مسلسل آگے بڑھتے ہیں، اور ہمیں اس بیماری کی ساخت کے بارے میں گراں بہا خیالات فراہم ہوئے ہیں۔

اس طرح، سرطان کی تحقیق کے مشکل میدان میں فی بی جر ایک پیش قدم شخصیت رہے ہیں اور رہیں گے۔ فی بی جر کی تحقیق کے تنقیدی مبصرین میں سے ایک، سرطان کے مشہور انگریز ماہر آرچی بالڈ لائچ (Archibald Leitch) نے کہا ہے کہ "میرے خیال میں فی بی جر کا تجرباتی ادویات میں کام، ہماری نسل کا سب سے بڑا حصہ ہے۔ اس نے سچائی کی بڑھتی ہوئی ساخت میں کچھ غیر معمولی، کچھ غیر فانی تعمیرات کی ہیں۔ اپنے اسی لازوال تحقیقی کام کے باعث آج فی بی جر کو 1926ء کا نوبل انعام برائے فعلیات وادویات دیا جا رہا ہے۔

ہمارے معزز ساتھی، جوہانس فی بی جر!

آپ نے اپنی پختہ عمر کے برسوں کی ہنرمندی کو سرطان کے مقصد کے لیے استعمال کیا ہے۔ آپ نے اپنے تیز بین مشاہدے، ایمان دارانہ اور ان تھک کام کے طفیل ہمیں غیر مصدقہ نظریات کے بجائے یقین فراہم کرنے والے حقائق دیے ہیں۔ اس طرح، آپ نے انوکھی اہمیت کے میدان میں، طبی تحقیق کے مطلعے کو، نئی بصیرت سے مالا مال کیا ہے۔ آپ نے، ان سب کے ساتھ، سرطان کے مطالعے کے ایسے نقاط حل کرنے کے، جو ابھی غیر واضح ہیں، طریقے بتائے ہیں۔ آپ نے بھی، دوسروں کی طرح اس کے مطالعے کو متحرک کیا ہے؛ آپ نے اس کی ساخت کی جانب نئے کام کرنے والوں کو راغب کیا ہے، تاکہ وہ آپ کی رکھی ہوئی بنیادوں پر تعمیرات کر سکیں۔ شاید، آپ کو امید ہے کہ وہ دن بھی آئے گا جب ہم سرطان کے مسائل کو پوری طرح سمجھ سکیں گے۔ اور اگر اس دن ہم پلٹ کر اس مشکل راہ پر نظر کریں گے جس پر آپ چلے ہیں تو سب سے بڑے ناموں کے درمیان آپ کا نام چمکتا دکھائی دے گا، اور آپ ایک پیش قدم، اور آگے آگے دوڑنے والے کی حیثیت میں، اس پر برقرار رہیں گے۔

کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ نے، طبی تاریخ میں اپنا حصہ ڈالنے کے لیے آپ کو 1926ء کا نوبیل انعام برائے فعلیات وادویات دینے کا فیصلہ کیا ہے۔ ہم آپ کو انسٹی ٹیوٹ کی جانب سے دلی مبارک باد پیش کرتے ہوئے، درخواست کرتے ہیں کہ جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے اپنا انعام وصول فرمائیے۔

[انگریزی زبان میں ضیافت سے خطاب کا ترجمہ دستیاب نہیں]

O

ویلم آئن تھوفن[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: الیکٹروکارڈیوگرام کی میکانزم کی ان کی دریافت کے لیے

کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ نے 24/ اکتوبر 1924ء کو 1924ء کا نوبل انعام برائے فعلیات وادویات، یونی ورسٹی آف لائیڈن میں فعلیات وادویات کے پروفیسر ویلم آئن تھوفن کو الیکٹروکارڈیوگرام کی میکانزم کی دریافت کے لیے دینے کا فیصلہ کیا ہے۔

ویلم آئن تھوفن کا نام جزوی طور پر ایک آلے string galvanometer کی تیاری، اور جزوی طور پر اس آلے کی ڈیزائن سے منسلک ہے جس کو عرفِ عام میں الیکٹروکارڈیوگرام (electrocardiogram) کہا جاتا ہے۔ یہ آلہ جسم کی سطح پر ہونے والی برقیاتی قوتوں کی تبدیلیوں کو ریکارڈ کرتا ہے، جو دل کی دھڑکن کے ساتھ تبدیل ہوتی رہتی ہیں۔ دل کی دھڑکن، کسی انجن کے پسٹن کی طرح، ایک عمل ہے جو بار بار دُہرایا جاتا ہے۔ اس عمل کے پس پشت، دل کے عضلات میں بھی ویسا ہی عمل ہوتا رہتا ہے۔

---

1. Willem Einthoven, Netherlands - 1924
2. Professor J.E. Johansson

فی الوقت اس عمل کو "عملِ عضلات" کہا جا رہا ہے، جو تمثیل ہے اعصابی عمل کی، اور غدود کے عمل کی۔ توانائی کے حوالے سے، ان تمام اعمال کو— حرارت کی توانائی کے علاوہ— کیمیائی توانائی کو مختلف قسم کی برقی توانائی میں تبدیلی کا عمل گردانا جانا چاہیے، جو برقیاتی امکانی قوت یعنی عمل کی کرنٹ میں مسلسل تبدیلی کا باعث ہوتے ہیں۔[انسان کے جسم کی ہر حرکت کرنٹ پیدا کرتی ہے جس کو ہم عملی کرنٹ کہہ سکتے ہیں] عملی کرنٹ بہت خفیف طاقت کے ہوتے ہیں، اور انسانی زندگی کے کاروبار میں کوئی خاص کردار ادا نہیں کرتے، مگر یہ کرنٹ تجرباتی تکنیک کے اعتبار سے، سب سے زیادہ دل چسپی کا باعث ہوتے ہیں، اس لیے کہ یہ اعمال کی کارکردگی کے دور کا، اور دوسرے اعضا میں اس کی افزائش کا حساب رکھتے ہیں۔

ہم اس وقت جن امکانی تبدیلیوں کے متعلق بات کر رہے ہیں، ان کی پیائش ملی وولٹ (millivolts) میں اور سیکنڈ کے سیکڑوں حصوں میں سے ایک حصے میں کی جاتی ہے۔ اس قدو قامت کی امکانی تبدیلیوں کی ازخود پیائش کرنے اور درستگی سے حساب رکھنے والے آلے کی تیاری سب سے بڑا مسئلہ تھی جسے انھوں نے 1903 میں ایجاد کیے جانے والے اپنے string galvanometer کے ذریعے حل کیا ہے۔ اس آلے کی تیاری کی ابتدا Deprez-d'Arsonval کے معروف moving-coil galvanometer سے کی گئی تھی۔ [یعنی ایک galvanometer جو Arsène d'Arsonval نے Marcel Deprez کی شراکت میں 1880ء میں تیار کیا تھا] اور اس میں متحرک پرزوں— کوائل (coil) اور آئینے— کی جگہ چاندی کی قلعی کیا ہوا ایک بہت باریک quartz تار استعمال کیا گیا تھا جو مقناطیس کے دونوں سروں کے درمیان، بصری تابانی نظام کو بڑھا کر دکھانے کے لیے تانا گیا تھا۔ متحرک پرزوں کے حجم میں اس طرح حاصل کی گئی کمی، بلند درجے کی حساسیت اور قلیل عرصے میں وقت کی ہم آہنگی کی اجازت فراہم کرتی ہے۔

مختلف مقاصد کے استعمال کے لیے آلے کی آزمائش کے بعد، اور string galvanometer میں لگے تار کے تناؤ کے تفصیلی تجزیے (1906ء) کے بعد، اور جھکاؤ کو برقی مقناطیسی طریقے سے دور کرنے کے اپنے کام کی تفصیلات آئن تھوفن نے پہلی بار 1906ء میں شائع کی تھیں۔ اس طرح مختلف قسم کے string galvanometers میں تیزی سے لوگوں کی دلچسپیاں بڑھیں اور آلے بنانے والے کئی معروف اداروں نے یہ آلے فراہم کرنے شروع کر دیے۔

مقناطیس کے سروں کے درمیان خلا میں حد سے زیادہ خوردو میں نزاکت والے تاروں کے استعمال سے آئن تھوفن امکانی تبدیلیاں پیدا کرنے میں کامیاب ہو گئے، ایسی تبدیلیاں جو فعلیاتی

میدان میں پہلے کبھی دیکھی نہیں گئی تھیں۔اس سلسلے میں یہ بیان کرنا بھی ضروری ہے کہ انھوں نے مندرجہ بالا اشیا کے استعمال سے آواز کی لہروں میں فی سیکنڈ دس ہزار ارتعاش کی رفتار حاصل کرلی تھی۔

اس آلے —string galvanometer— کی تیاری خالصتاً فعلیاتی مسئلہ تھا۔اس کامیابی میں ماہرین فعلیات و طب کی دل چسپی کی وجہ پہلے ہی بیان کی جا چکی ہے۔اس طرح یہ آلہ فعلیات کے مختلف مقاصد میں بڑے پیمانے پر استعمال کیا گیا ہے۔اس کے استعمال کا کچھ اندازہ مندرجہ ذیل تفصیلات سے لگایا جا سکتا ہے:

(1) The retina current (1908, 1909)
(2) The Action Currents in Nervus Vagus (1908, 1909)
(3) The Pympathetic chain (1923)
(4) The Psychogalvanic reflex (1921)
(5) The Gaskell effect (1916)
(6) The Muscular Tone (1918)

حرکت پیدا کرنے والے عضلات کے کرنٹ سے متعلق آئن تھوفن 1921ء میں واضح کر چکے ہیں کہ یہ ایک میکانیکی اثر ہوتا ہے جو ایک تجربے کی صورت میں پیدا ہوتا ہے — جو حرکت کے کرنٹ کے تصور کے لیے بہت ضروری ہوتا ہے — ہمیں جس کے اثرات کا ایک عرصے سے علم ہے۔

رائل کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ نے آئن تھوفن کو دل کی فعلیات کے میدان میں ان کے کارنمایاں کے لیے نوبیل انعام دیا ہے۔دل میں پیدا ہونے والی حرکت سے پیدا ہونے والے کرنٹ میں آئن تھوفن کو 1891ء سے دل چسپی رہی ہے۔اس زمانے میں Burdon-Sanderson (1879) اور Augustus Waller (1887, 1889) کی توجہات کی وجہ سے اس تجربے پر سائنس دانوں کی نظریں مرتکز ہو گئی تھیں۔

مندرجہ بالا دونوں سائنس دانوں نے معروف Lippmann Capillary Electrometer استعمال کیا تھا جو امکانی تبدیلیوں کا اندراج کرتا ہے، مگر چوں کہ اس میں ہم آہنگی کا وقت ذرا طویل ہوتا ہے اس وجہ سے capillary electrometer curve دل کی دھڑکن کے دوران عضلات میں ہونے والی امکانی تبدیلیوں کو براہ راست منعکس نہیں کرتا۔آئن تھوفن نے ایک ذرا سادہ قسم کا correction method(1895) ایجاد کیا تھا، جس کی مدد سے capillary electrometer curve حقیقی الیکٹروکارڈیوگرام تیار کر دیتا تھا۔اس کی پیش کی ہوئی تفصیل آج بھی P, Q, R, S, T کے اصطلاحی نام سے محفوظ ہیں۔مگر آدمی کے الیکٹروکارڈیوگرام تیار کرنے میں اس

طریقے کی کوئی عملی اہمیت نہیں۔ اس میں بہت محنت درکار ہوتی ہے۔ آئن تھوفین کا خیال تھا کہ ایسے آلے کی زیادہ اہمیت ہوگی جو وقت کے امکانی تبدیلیوں کی نشان دہی کر سکے۔ اس کے نتیجے میں مندرجہ بالا string galvanometer تیار ہوا۔ دل کی حرکت سے پیدا ہونے والے کرنٹ کی نشان دہی کے دوران اس آلے سے تیار ہونے والے curve کا نقش capillary electrometer سے تیار کیے ہوئے الیکٹروکارڈیوگرام کے بالکل مماثل پایا گیا، اور بنیادی طور پر دو مختلف طریقوں کے ایک جیسے نتائج نے حتمی طور پر یہ بات ثابت کردی کی دل کی دھڑکن کے درمیان ہونے والی امکانی تبدیلیوں کا actual time process حاصل کرلیا گیا ہے۔

اس دریافت کے پہلے نتائج میں سے ایک نتیجہ اس امر کا اظہار تھا کہ ہر فرد کی اپنی نمایاں خصوصیات کا الگ الیکٹروکارڈیوگرام ہوتا ہے، مگر یہ بھی کہ تمام افراد کے الیکٹروکارڈیوگرام ایک ٹائپ کے مطابق ہوتے ہیں۔ Le télécardiogramme نام کی (1906) اشاعت میں آئن تھوفین نے اسی موضوع کی طرف رجوع کیا ہے، اور ساتھ ہی یہ بھی آشکار کیا ہے کہ ایک حقیقت جس کو سب سے بڑی طبی خصوصیت حاصل ہوئی ہے، وہ یہ ہے، دل کی مختلف قسم کی بیماریاں خود کو اپنی نمایاں خصوصیات کے ساتھ الیکٹروکارڈیوگرام میں آشکار کرتی ہیں۔ انھوں نے مثالیں دے کر واضح کیا ہے کہ mitral insufficiency کے دوران دل کے دائیں جوف (ventricle) کا پھول جانا، aorta insufficiency کے دوران دل کے بائیں جوف کا پھول جانا، mitral valve کی تنگی کے باعث دل کے بائیں auricle (اوپری خانے) کا پھول جانا، دل کے عضلات میں خرابیوں کا پیدا ہوجانا، اور heart block کے مختلف درجات وغیرہ الیکٹروکارڈیوگرام میں نظر آسکتے ہیں۔ اپنے بعد کے ایک کام (More About the Electrocardiogram) میں انھوں نے دوسرے مریضوں کے بارے میں بھی باتیں کی ہیں۔ الیکٹروکارڈیوگرام کے بارے میں ان کی دل چسپی اس تجویز سے بھی ظاہر ہوتی ہے کہ telecardiograms کا بھی انتظام کیا جائے، یعنی، کئی کلومیٹر دور اسپتال میں لیٹے ہوئے مریض کا فعلیاتی تجربہ گاہ میں string galvanometer سے الیکٹروکارڈیو گرام تیار کیا جاسکے۔ چوں کہ آج کل کسی بھی بڑے اسپتال میں string galvanometer مہیا ہوسکتے ہیں، اس لیے یہ تفصیل اب صرف تاریخی اہمیت کی رہ گئی ہے۔

اس لیے، بلاشبہ یہ کہا جاسکتا ہے کہ تفتیش کے اس نئے طریقے نے طبی ادویہ کی ایک ضرورت پوری کردی ہے۔ ہمیں صرف اتنا یاد کرنا ضروری ہے کہ وریدوں (veins) کی اور شریانوں

(arterial) کی دھڑکنوں کے curves اور میسر کارڈیوگرام، سب کی تشریح مشکل ہو جاتی ہے جب کبھی arrhythmia [دل میں برقی سرگرمی کی وجہ سے دھڑکن کا غیر معمولی طور پر تیز، سست، با قاعدہ یا بے قاعدہ ہو جانے] کی کیفیت کا فیصلہ کرنا پڑ جائے۔ یہ بھی ایک خوش قسمتی ہی ہو سکتی ہے کہ ایک بہت تربیت یافتہ تجربہ کرنے والے کو کسی شخص کے بالکل ایک جیسے دو الیکٹروگرام مل جائیں جن کے کیے جانے کے درمیان چند گھنٹوں کا فصل رہا ہو۔ [یعنی کسی بھی شخص کا ہر وقت ایک جیسا الیکٹروگرام نہیں ہوا کرتا]۔ اس کے برعکس، با قاعدہ نصب اور منظم کیا ہوا string galvanometer ”حادثات“ سے ماورا کام کرتا رہتا ہے۔

اس زمانے میں الیکٹروکارڈیوگرام سے کیا مطلب لیا جاتا تھا؟

آئن تھوفن نے 1895ء میں اپنے کام میں کہا تھا کہ فی الوقت الیکٹروکارڈیوگرام کی پوری طرح تشریح کی کوشش چھوڑ دینی چاہیے، اور 1912ء کے نصف تک اس سے متعلق ادب کے جائزے میں مصنفین نے الیکٹروکارڈیوگرام کی تشریح کی کوششوں میں غیر یقینی کی کیفیت پر زور دیا تھا۔ اس لیے یہ کہا جا سکتا ہے کہ آئن تھوفن نے 1895ء میں کچھ تحریریں دریافت کر لی تھیں، کئی برس تک جن کا مواد حقیقی طور پر غیر واضح رہا تھا۔

تاہم، 1908ء میں اپنے کام میں آئن تھوفن نے خود ہی الیکٹروکارڈیوگرام کی تشریح پیش کی تھی۔ انھوں نے اس حقیقت سے تشریح کی ابتدا کی تھی کہ سکڑنے کے عمل (یعنی ”معمیت“) کی تحریک دل کے عضلاتی نظام میں ایک لہر کی صورت پیدا ہوتی رہتی ہے۔ ایک محدود دور (circuit) میں دل سے عام طریقے سے منسلک galvanometer کا تار اپنی اصلی حالت میں قائم رہتا ہے، صرف اسی وقت نہیں جب دل سکوت کی کیفیت میں ہوتا ہے، بلکہ اس وقت بھی جب ”معمیت“ [یا سکڑنے کا عمل] دل کی دیوار کے مختلف نقطوں کی یک جائی کی وہی قدر (value) پیش کرتا رہتا ہے۔ البتہ، ایک systole [دل کی دھڑکن کے ایک دور] کی ابتدا یا اختتام پر deflection کی توقع کی جانی چاہیے، اور مصنف پہلے سے یہ قیاس کر لیتا ہے کہ عضلات کے تمام عناصر میں سرگرمی کی کیفیت فرداً فرداً، اور ایک ساتھ پیدا نہیں ہوتی۔ مزید یہ کہ اگر، galvanometer سے منسلک ڈوریوں [تار] کے مطابق، سکڑنے کی تحریک ہر طرف ایک ہی انداز میں ہوتی رہتی ہے تو deflection بھی واقع نہیں ہوگا۔ ان حالات کے تحت الیکٹروکارڈیوگرام کی تشریح کو جزوی طور پر دھڑکن کے نقطۂ ابتدا کے ذریعے، اور جزوی طور پر دل کے اندر

کے conduction کے نظام سے کیا جانا چاہیے۔ 1890ء کے درمیان سے ہمیں علم رہا ہے، عام نوعیت کی دھڑکن کے چلنے کے مقام کا، اور bundle of His [برق رسانی کی مہارت رکھنے والے دل کے عضلات کے خلیوں کی ایک مقام پر یک جائی] کا، اور 1906ء دل کے جوف کے conduction کے نظام کے شاخ در شاخ اثرات کے بارے میں Tawara کے بیان تفصیلات کا بھی علم رہا ہے۔ آئن تھوفن کے مطابق [الیکٹروکارڈیوگرام میں نظر آنے والی] P-peak دل کے اوپری خانے (auricle) کے عضلاتی نظام کی پیدا کردہ تحریک کی ابتدا کا اظہار ہوتی ہے۔ "His-Tawara system" کی تحریک کے مطابق galvanometer میں کسی قسم کا deflection پیدا کرنے کے سلسلے میں آئن تھوفن منفیت کی لہر کو بہت خفیف گردانتے ہیں۔ QRS-complex [یعنی، دل کی دھڑکن کے عمل کے درمیان پیدا ہونے والی برقی لہروں کے اُتار چڑھاؤ کا نقش] دل کے دونوں جوف کے عضلاتی نظام میں پیدا ہونے والی برقی لہروں کے عمل کا اشارہ ہوتا ہے جو Purkinje کے دریافت کیے ہوئے شجر نما ریشوں کی کارکردگی کا نقشہ پیش کرتا ہے۔ اور، جب سکڑنے کے عمل، یعنی QRS-complex، کا ایک دور مکمل ہوجاتا ہے تب T-wave [دل میں دو دھڑکنوں کے دوران کی کیفیت کی صورت] حاصل ہوتی ہے۔

دوسرے تحقیق کاروں کی پیش کردہ تشریحات کے پیشِ نظر، یہ فرض کر لینا قطعی ضروری نہیں کہ آئن تھوفن کا تصور ہی قابلِ مدافعت ثابت ہوا ہے۔ یہ تشریح کہ P-peak دل کے اوپری خانے کی دھڑکن ہی سے متعلق ہوتی ہے، heart-block کے مریض گتوں کے الیکٹروگرام سے ممکن ہوئی ہے۔ QRS complex کی تشریح کے سلسلے میں آئن تھوفن پہلے شخص تھے جس نے conduction کے نظام کی خصوصیت کا اعتراف کیا تھا۔ T-peak کے سلسلے کے خیالات کی رَو کو Burdon-Sanderson کے پہلے بیان کیے ہوئے کام میں تلاش کیا جا سکتا ہے۔

آج آئن تھوفن کی دریافت کی میکانزم کی اہمیت کا احساس آسانی سے ہو سکتا ہے۔

(پروفیسر آئن تھوفن لیکچر ٹور پر ریاست ہائے متحدہ گئے ہوئے ہیں،
اس لیے 10/دسمبر کی تقریب منسوخ کر دی گئی ہے)

○

فریڈرک جی بینٹنگ / جان جے آر میکلوڈ[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: انسولین کی دریافت کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

حالاں کہ وہ بیماری جس کو ذیا بیطس (diabetes mellitus) کے نام سے موسوم کیا گیا ہے زمانۂ قدیم سے معروف رہی ہے — Celsus اور Araeteus نے اپنی تحریروں میں، اس عہد کی پہلی صدی میں ایک بیماری کا ذکر کیا ہے، پیشاب کی زیادتی، ناقابلِ تسکین پیاس، اور جسم کے گوشت کا کم ہونا جس کی خصوصیات میں سے تھیں — سترہویں صدی میں ٹامس ولس (Thomas Willis) نامی ایک انگریز نے مشاہدہ کیا تھا کہ اس بیماری کے دوران پیشاب میں شکر جیسا مادہ پایا جاتا ہے؛ اور ایک سو برس بعد اس کا ہم وطن ڈابسن (Dobson) [تجربات کی مدد سے] اس قسم کا پیشاب پیدا کرنے میں کامیاب ہوگیا تھا جس میں شکر موجود پائی گئی تھی۔

یہ سچ ہے کہ، اس دریافت نے اس پُراسرار بیماری کے مطالعے کو صحیح راستوں پر گام زن

1. Frederick G. Banting,Canada - John J. R. Macleod, Scotland - 1923
2. Professor J. Sjöqvist

کیا تھا؛ پھر بھی، بہت عرصے بعد اس سلسلے میں کوئی حقیقی ترقی ممکن ہوئی تھی۔ اس زمانے میں شکر حیوانی جسم کی ساخت کے لیے ایک بدیسی مادہ گردانی جاتی تھی، جو بیماری کی حالت میں پیدا ہوتی تھی۔ یہ بھی سچ ہے کہ 1827ء میں ٹائیڈمان (Tidemann) اور گمیلین (Gmelin) کا یہ مشاہدہ کہ عام حالات میں نشاستے (starch) کی غذا کی، آنتوں میں، شکر میں قلب ماہیت ہوتی ہے اور یہ خون میں جذب ہو جاتی ہے، ایک اہم پیش رفت تھی؛ مگر حقیقی معنوں میں عظیم فرانسیسی ماہر فعلیات کلاڈ برنارڈ (Claude Bernard) کی 1857ء میں عہد ساز دریافت یہ تھی کہ جگر وہ عضو ہے جس میں نشاستے جیسا مادہ، گلائیکوجن (glycogen) ہوتا ہے، جس سے زندگی بھر مسلسل شکر بنتی رہتی ہے؛ اور کلاڈ برنارڈ ہی کے الفاظ میں "جگر خون میں شکر داخل کرتا رہتا ہے۔"

ان حالات کے بارے میں جن میں شکر بنتی ہے، اپنی تحقیقات میں کلاڈ برنارڈ نے دیکھا کہ اعصابی نظام میں کچھ ضرر (lesions) ہونے کی وجہ سے خون میں شکر کی مقدار بڑھ جاتی ہے اور یہ بھی کہ اس نوعیت کے تجربات میں جانوروں کے پیشاب میں شکر خارج ہوئی تھی۔ اس لیے، پہلی بار تجرباتی طور پر پیشاب میں شکر — یعنی گلائیکوسوریا (glycosuria) کی کیفیت پیدا کی گئی، اگرچہ وہ عارضی نوعیت کی تھی؛ اس لیے کلاڈ برناڈ کی اس دریافت کو ذیابیطس کی ساخت اور اس کی وجوہ کے بارے میں سلسلۂ تحقیقات کا نقطۂ آغاز گردانا جانا چاہیے۔

تاہم، اس سے پہلے بھی، ان افراد کے پوسٹ مارٹم میں جو شدید ذیابیطس کی وجہ سے انتقال کر گئے تھے، امراضیات کے ماہرین کا مشاہدہ تھا کہ، کبھی کبھی لبلبے میں مرضیاتی تبدیلیاں نظر آتی ہیں۔ کلاڈ برنارڈ کی توجہ اس نکتے کی طرف مرکوز کی گئی تھی، مگر وہ ان نالیوں کو باندھ کر بند کر دینے یا ان میں جم جانے والے مادے داخل کرنے کے باوجود، جو غدود کی رطوبتوں کو معدے تک پہنچاتی ہیں، گلائیکوسوریا پیدا کرنے میں کامیاب نہیں ہو سکے تھے؛ جب کہ جراحی کے ذریعے پورے غدود کے نکال دیے جانے کو وہ تکنیکی طور پر ناقابل عمل گردانتے تھے۔

چناں چہ، 1889ء میں اس معاملے میں بہت دل چسپی بڑھ گئی، جب دو جرمن تحقیق کار فان میرنگ (von Mering) اور منکوسکی (Minkowski) کتوں پر اس قسم کی جراحی کرنے میں کامیاب ہو گئے تھے۔ یہ امر اور بھی غیر معمولی معلوم ہوا تھا، کہ جن جانوروں پر یہ عملِ جراحی کیا جا چکا تھا مگر وہ اب بھی پیشاب میں نہ صرف شکر خارج کر رہے تھے بلکہ ایک دیرپا بیماری کا شکار بھی ہو گئے تھے جو انسانی ذیابیطس سے مشابہ تھی، اس حد تک، کہ ان کے خون میں شکر کی سطح عام سطح سے بڑھ گئی،

اور یہ بیماری زہر خورانی کی علامات کے ساتھ جان لیوا ثابت ہوئی تھی۔ اگر غدود کا ایک حصہ چھوڑ دیا جائے، یا اس کا ایک چھوٹا سا ٹکڑا کھال کے نیچے ہی دیا جائے تو ذیابیطس کی بیماری پیدا نہیں ہوتی۔

اس طرح یہ واضح ہو گیا کہ جسم میں شکر کے توازن میں خلل مکمل طور پر غدود کے نکال دینے کی وجہ سے پیدا ہوا تھا، لبلبے کی رطوبت کے معدے تک نہ پہنچنے کے باعث نہیں، یعنی یہ سب غدود کے دوسرے کاموں کی غیر موجودگی سے ہوا تھا۔

1880ء کے عشرے میں، فرانسیسی محقق Brown-Séquard کی تحقیقات نے کچھ بغیر نالی والے، غدود جیسے اعضا کی طرف اس کی توجہ دلائی تھی۔ وقت مجھے اتنی اجازت دے رہا ہے کہ اس مقام پر میں صرف اتنا کہہ سکوں کہ — آج کل کے عام خیالات کی روشنی میں — یہ غدود خون میں اپنی بافتوں کا، کیمیائی طور پر اثر انگیز، عرق انڈیل کر اپنا اثر دکھاتے ہیں، جن کو ہارمون کہا جاتا ہے۔ ان غدود کو اندرونی طور پر کام کرنے والے (endocrine) غدود کہتے ہیں۔ جہاں تک خود لبلبے کا معاملہ ہے، تو یہ سچ ہے کہ یہ بھی رطوبت خارج کرنے والا ایک غدود ہوتا ہے، جو ایک نالی کے ذریعے اپنی رطوبت آنتوں میں پہنچاتا رہتا ہے، نظامِ ہضم میں جس کے کچھ مخصوص کام ہوتے ہیں؛ مگر جیسا کہ لینگر ہانز (Langerhans) نے 1869ء میں واضح کیا تھا، لبلبے کے اندر بھی خلیوں کے کچھ جزیرے جیسے علاقے ہوتے ہیں جن کے کسی نالی میں براہِ راست سلسلے نہیں ہوتے، جن کو اس کی دریافت کرنے والے کے نام پر insulae یا the cell islets of Langerhans کہا جاتا ہے۔

1890ء کے عشرے کی ابتدا میں لاگویز (Laguesse) نے گمان کیا تھا کہ یہ محض خلیے ہیں جو اندرونی رطوبت پیدا کرتے ہیں، جو شکر کو جلانے کے لیے بہت اہم ہوتی ہے۔

جب سے میرنگ اور منکووسکی نے شکر کے توازن اور ذیابیطس کی ابتدا میں لبلبے کے کردار کی اہمیت دریافت کی ہے، ایک تہائی صدی سے کئی مختلف ملکوں میں بھی اس پر تحقیقات ہوئی ہیں، تاکہ لبلبے سے ذیابیطس کے علاج کے لیے کوئی مادہ دریافت کیا جائے۔ اس قسم کا خیال فطری بات تھی، اس لیے کہ لبلبے کی ایک ہارمون بنانے کی قوت کے ختم ہونے یا اس کو کم مقدار میں بنانے کی وجہ سے ہی ذیابیطس کا مرض لاحق ہوتا ہے۔ اور اگر یہ ہارمون مریض کے جسم میں داخل کیا جا سکے تو مرض پر اچھا اثر پڑ سکے گا، جیسا کہ اور غدود کے سلسلے میں دیکھا گیا ہے؛ جس کی آسان مثال تھائیرائیڈ (thyroid) غدود سے دی جا سکتی ہے۔

ایسی بہت سی تحقیقات ناکام ہوئی ہیں، جب کہ کچھ میں رطوبت پیدا کرنے میں کامیابیاں

بھی ہوئی ہیں، جن کو انجکشن کے ذریعے ذیابیطس کے مرض میں مبتلا کتے کے، بلکہ انسان کے جسم میں داخل کیا گیا تو شکر کی سطح کم ہوتی دیکھی گئی، یا خون میں شکر کی [فطری] ملاوٹ بالکل ختم ہوگئی، اور وزن میں اضافہ ہونے لگا تھا۔ میں اس سلسلے میں خاص طور پر زوئلزر (Zuelzer) کا ذکر کرنا چاہوں گا جس نے 1908ء میں ایک ست تیار کیا تھا جو واقعی پُراثر ثابت ہوا تھا، مگر جس کا کچھ اثر نقصان دہ بھی پایا گیا تھا۔ لہٰذا اس کو معالجے کے لیے پوری طرح استعمال نہیں کیا جاسکا۔ اس سلسلے میں Forschbach, Scott, Murlin, Kleiner, Paulesco, کے علاوہ اور کئی افراد کے نام لیے جاسکتے ہیں۔

اس معاملے میں اس وقت ایک مسئلہ پیدا ہوگیا تھا؛ جب ویسٹرن یونی ورسٹی، لندن، اونٹاریو میں فعلیات کے ایک نوجوان معاون فریڈرک بینٹنگ (Frederick G. Banting) کے ذہن میں ایک خیال ابھرا تھا جو بہت اہمیت کا حامل ہونے والا تھا۔ انھوں نے سوچا تھا کہ لبلبے کا ایک مؤثر ست پیدا کرنے میں ناکامیابی کی وجہ ہارمون trypsin پر ہونے والے مخالفانہ اور تباہ کن اثرات میں تلاش کی جاسکتی ہے۔ پروٹین کو پھاڑنے والا trypsin ہارمون غدود کے رطوبت پیدا کرنے والے خلیوں میں پیدا ہوتا ہے، اور ایک زیادہ بڑی کامیابی اس طرح ہوسکتی ہے کہ یہ خلیے غدود کی نالیوں کو بند کیے جانے کے ذریعے تباہ کردیے جائیں، اور اس کے بعد غدود کے بقیہ حصے کو اصلی ہارمون بنانے میں استعمال کیا جائے۔ شولز (Schulze) اور سوبولیف (Ssobolev) پہلے مشاہدہ کرچکے تھے کہ نالی بند کردینے سے insulae میں نہیں بلکہ acini میں لاغری آجائے گی۔ انھوں نے اس خیال میں ٹورانٹو کے پروفیسر میکلوڈ کو شریک کیا، اس کے بعد اپنے کئی ساتھی کارکنوں کے ہمراہ، جن میں، بالخصوص بیسٹ (Best) اور کولپ (Collip) کو شامل کرنا چاہوں گا، میکلوڈ کی اپنی تجربہ گاہ اور سربراہی میں 1921ء میں کام کی شروعات ہوئی تھی۔ ذیابیطس کے مریض کتوں میں کیا جانے والا پہلا ہی تجربہ کامیابی سے ہم کنار ہوا۔ اس مؤثر ست کی — جس کو سر شارپلے شافر (Sir Sharpley Schafer) کے مشورے پر انسولین کا نام دیا گیا تھا — پیداوار کے طریقے میں، کولپ کے ہاتھوں، بہتری لانے کے بعد، اور جب خون میں شکر کی مقدار میں، تنفس میں، اور جگر کی گلائیکوجن بنانے کی صلاحیت اور ان خطرات کا تعین ہوگیا، جو میکلوڈ کی سربراہی میں جانوروں پر تجربات کے ذریعے معلوم ہوئے تھے، اور یہ بھی ثابت ہوگیا تھا کہ trypsin الکلائی رقیق میں واقعی ہارمون کو برباد کردیتا ہے تو انسولین کا پہلا انجکشن 23 رجنوری 1922ء اور اس کے بعد کے دنوں میں، ایک چودہ برس کے لڑکے کو لگایا گیا، جو شدید قسم کی ذیابیطس کا شکار تھا۔ اس انجکشن کے نتیجے میں خون میں شکر کی مقدار تیزی سے کم ہوکر عام سطح پر آگئی تھی، اور پیشاب میں آنے والی شکر کی

مقدار میں بھی کمی ہو گئی تھی، اور زہریلا پن، تیزابیت، جو کچھ خراب مادوں کی وجہ سے ہو جاتا ہے جو اس قسم کی ذیابیطس میں چربی کے استحالے سے بڑی مقدار میں بننے لگتے ہیں، روک دیا گیا تھا۔ چوں کہ نئی دوا کی پیداوار میں زیادہ تکنیکی مشکلات نہیں تھیں، عملی طور پر تمام ملکوں میں، مثبت اثرات کے ساتھ اس کا استعمال ہونے لگا۔

ہمیں یہ تصور نہیں کر لینا چاہیے کہ انسولین ذیابیطس کو ختم کر دیتی ہے۔ اگر ذیابیطس کی اصل وجہ یہ ہے کہ وہ خلیے جو ہمارے جسم کے اندر شکر کو جلانے کے لیے ضروری ہارمون بناتے ہیں، تباہ ہو گئے ہیں تو یہ کس طرح ممکن ہو سکتا ہے کہ ذیابیطس کا عارضہ ہی ختم ہو جائے گا؟ مگر انسولین ہمیں ذیابیطس کی شدید نوعیت کی، ہلکی نوعیت میں قلبِ ماہیت کے امکان فراہم کرتی ہے۔ اس طرح، کام کرنے کی لیاقت کی بحالی اور ان لوگوں کو بہتر صحت کی دستیابی فراہم ہو سکتی ہے، جنھیں سخت غذائی پابندیوں کے باوجود مہلک زہریلے خطرات ہو سکتے ہیں۔ انسولین کی سب سے زیادہ اثر انگیزی اس زہریلی حالت میں نظر آتی ہے جس میں مریض طویل بے ہوشی (coma) کی حالت میں چلا جاتا ہے، جو اکثر موت پر منتج ہوتی ہے۔ انسولین کی ایجاد سے قبل ہم ایسی کیفیت میں بالکل بے سہارا ہوتے تھے۔

اس امر کا بہت امکان ہے کہ ایک دن آئے گا جب لبلبے سے انسولین جیسا مادہ تیار کیا جا سکے گا۔ پچھلی تحقیقات کی روشنی میں اس سلسلے میں خاصا کام ہو چکا ہے، جس میں کچھ تقریباً اپنے ہدف تک پہنچنے والے ہیں۔ اس لیے، یہ بھی کہا جا رہا ہے کہ اس دریافت میں کچھ خوش قسمتی کا بھی دخل تھا۔ اگر ایسا ہے بھی، تب بھی یہ مناسب موقع ہے کہ ہم پاسٹیور (Pasteur) کے کہے الفاظ کو دہرائیں: La chance ne favorise que l'intelligence préparée [یعنی، ہمتِ مرداں مددِ خدا]۔

کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے تحقیق کرنے والے سائنس داں بینٹنگ اور میکلوڈ کے کام کو نظریاتی اور عملی دونوں اعتبار سے، ایسی اہمیت کا حامل سمجھتے ہیں کہ ان کو نوبل انعام کا امتیاز دیا جانا چاہیے۔

ڈاکٹر بینٹنگ اور پروفیسر میکلوڈ چوں کہ اس تقریب میں شریک نہیں ہو سکے ہیں، اس لیے میں برطانوی وزیر سے گزارش کرتا ہوں کہ جلالت مآب شاہ کے دستِ مبارک سے انعامات وصول فرما کر، رائل کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کی دلی مبارک باد کے ساتھ، ان تک پہنچا دیں۔

○

آرچی بالڈ وی ہل / اوٹو فرٹز میئر ہوف[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: آرچی بالڈ ویوین ہل: (۱) عضلے (muscle) میں حرارت کی پیداوار سے متعلق دریافت کے لیے

اوٹو میئر: (۲) عضلے میں lactic acid کے استحالے اور آکسیجن کے استعمال کے درمیان طے شدہ رشتے کی دریافت کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

علم فعلیات کا مقصد ضروری اعمال میں موجود معروف فعلیاتی اور کیمیائی تعاملات کی نشان دہی کی کوشش کرنا ہے۔ پس اس کو اس قسم کے سوالات کے جوابات فراہم کرنے ہوتے ہیں: وہ کون سا عمل ہوتا ہے جس کی وجہ سے عضلات سکڑتے ہیں، غدود رطوبت خارج کرتے ہیں، اعصاب لہر کی ترسیل کرتے ہیں؟ گزرے وقتوں میں ایسے تمام اعمال کی تشریحات میں انھیں "روحِ زندگی" کے کام کہا جاتا تھا— واقعات جو اپنے وجود کے طریقوں میں اس فرد کی واضح شباہت

1. Archibald V. Hill, UK - Otto Fritz Meyerhof, Germany - 1922

2. Professor J.E. Johansson

رکھتے تھے جو اُن کو حکم دیتا تھا۔ اگر حال ہی میں مارے گئے کسی جانور کے ٹکڑے کیے جا رہے ہوں، یا ان میں کوئی نوکیلی شے داخل کی جاتی ہو تو اس جگہ کے عضلات ایک لمحے کے لیے پھڑکتے ہیں۔ عام زاویوں سے ان پر نظر ڈالی جائے تو اس کے اظہار کے لیے اشتعال کا لفظ استعمال کیا جائے گا، جسے ہم کسی عضو میں عمل کی ابتداء یا اس کی آزادی سے تعبیر دیں گے، مگر کافی عرصہ ہوا کہ ہم نے زندہ عضویات، عضلات، اعصاب وغیرہ کو میکانزم سمجھنا سیکھ لیا ہے؛ اور اس دور میں شاید ''عضلاتی مشین'' کی اصطلاح کسی تعلیم یافتہ فرد کو عجیب یا توہین آمیز محسوس نہیں ہوگی۔

کسی میکانزم کی کارکردگی کو واضح طریقے سے پیش کرنے کے لیے عام طور پر اس کا ایک ''سادہ ماڈل'' پیش کیا جاتا ہے۔ کوئی خیالی ماڈل یا خیالی نقشہ بھی ویسا ہی کام کر سکتا ہے، اور یہ کام نسبتاً کم خرچ ہوتا ہے۔ عضلاتی میکانزم کا جو پہلا ماڈل بنایا گیا تھا، اس میں بھاپ سے چلنے والے انجن کو نمونے کے طور پر پیش کیا گیا تھا، مگر جلد ہی یہ خیال آ گیا تھا کہ اس قسم کے انجن کو نمونے میں پیش کرنے کا مطلب یہ ہے کہ یہ طے کر لیا گیا ہے کہ انسانی عضلات میں 100 ڈگری سینٹی گریڈ سے کہیں زیادہ حرارت سہنے کی صلاحیت موجود ہوتی ہے۔ عضلاتی کام کی قابلیت دراصل تیس سے تیس فی صد تک ہو سکتی ہے؛ اور حرارت کے انجن سے ایسی قدریں حاصل نہیں کی جا سکتیں، جب تک کہ اس کے کچھ حصوں میں درجۂ حرارت کو کافی حد تک بلند نہیں کر دیا جاتا۔ لہٰذا عضلاتی مشین کو ان محرکین سے تعبیر نہیں کیا جا سکتا، جو حرارت کی میکانیکی کام میں قلبِ ماہیت کرتے ہیں، اور جو مختلف درجاتِ حرارت کی برابری کی بنیاد پر کام کرتے ہیں۔ مگر نظریاتی اعتبار سے دباؤ میں اختلافات، سطح کا تناؤ، برقیاتی امکانی قوت وغیرہ کام کی تعمیر میں ویسے ہی امکانات پیش کرتے ہیں؛ لہٰذا کوئی بھی کیمیائی عمل جس طرح بھی اچانک ہو جائے، اور امکانی قوت کے اختلافات کو بڑھا دے، عضلات کی ماڈل مشین میں استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اس طرح ایسے ماڈل بنانے کے لیے مادے یا سامان کی کوئی کمی نہیں۔ مشکل صرف انتخاب کی ہوتی ہے۔ اس معاملے میں ایک مزید کمی تھی، یعنی ایسے ماڈل کے بنانے میں، پرانے اور ترک شدہ حرارتی انجن کے ماڈل کو نظر انداز کر دینے کی آزادی کی۔ اس اعتراف کے لیے کہ عضلاتی سرگرمی حرارت کی ترقی، بلکہ آتش گیری سے بندھی ہوتی ہے ماہرِ فعلیات ہونا ضروری نہیں۔ چوں کہ اب عضلات کو حرارت کا انجن گردانا ممکن نہیں، ان عجوبوں کو سرگرمی میں فٹ کرنا کس طرح ممکن ہو سکتا ہے؟

اس مسئلے کو دو تفتیش کاروں نے کامیابی سے حل کر دیا ہے، کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے

اساتذہ نے جن کو اس برس کا نوبیل انعام برائے فعلیات وادویات دینے کا عزم کر لیا ہے؛ یعنی لندن کے پروفیسر آرچی بالڈ ویوین ہل اور کیل (Kiel) کے اوٹو میئر ہوف۔ ان دونوں افراد نے مختلف طریقوں سے بڑے پیمانے پر خودمختاری سے کام کیے ہیں۔ ہل نے نہایت نفیس thermoelectrical طریقے سے حرارت کی پیداوار کے time relations کا تجزیہ کیا ہے؛ اور میئر ہوف نے کیمیائی طریقوں سے عضلات کے ذریعے آکسیجن کی کھپت، اور کاربو ہائیڈریٹ اور lactic acid کی عضلات میں تبدیلی کی تفتیش کی ہے۔ دونوں نے ایک ہی قسم کا تجرباتی سامان استعمال کیا ہے، یعنی ایک مینڈک سے لیا گیا ایک عضلہ۔

ایسا preparation [تجربے کے لیے تیار کیا گیا مادّہ یا کوئی اور شے] کئی گھنٹے، بلکہ کئی دنوں تک، زندہ رہتا۔ ایک مناسب تحریک ایک تنگی کو آزاد کرتی ہے یا تناؤ کی کیفیت پیدا کرتی ہے، دونوں کیفیتیں قلیل وقفے کے لیے ہوتی ہیں۔ ایک پھڑکن ایک سیکنڈ کے دسویں یا بیسویں حصے کے برابر وقفہ لیتی ہے۔ اور اگر تحریک کو دُہرایا جائے، تو عضلے میں نئی پھڑکن ہوتی ہے، بظاہر ویسی ہی جیسی پہلے ہوئی تھی؛ اور اگر عضلہ کسی مناسب لیور سے منسلک ہو تو کئی پھڑکنیں ویسی ہی کیفیت پیدا کرتی ہیں، جیسے کسی بھاپ کے انجن میں پسٹن کی مار۔ [اب سوال یہ پیدا ہوتا ہے کہ] کون سی ایسی شے تھی جو عضلاتی پھڑکن کو عضلاتی عناصر کے مادۂ عمل سے زیادہ فطری بنا سکتی تھی؟ یہ عمل خود کو کسی اور طریقے سے ظاہر کرتا ہے، یعنی، عضلے کی تیاری میں حرارت کے اضافے کی صورت میں۔ اس سلسلے میں حرارت کی مقدار خصوصیت کی حامل ہوتی ہے۔ حرارت اکائی کے دس لاکھویں حصے کی صورت میں galvanometer پر ناپی جاتی ہے اور thermoelectrical طریقے سے اس کو ریکارڈ کیا جاتا ہے۔ مشاہدہ کرنے کے تکنیکی وسائل سے لیس، کسی علاحدہ کیے ہوئے عضلے میں پھڑکن پیدا کرنے والی حرارت اور میکانیکی عمل دونوں کا گہرا مشاہدہ کرنے کے لیے تجربہ کرنے والوں نے عضلے کے عمل کو قریب سے دیکھنے کی کوشش کی ہے۔ ہمارے ہم وطن بلکس (Blix) نے واضح کیا ہے کہ ہر وہ شے جو عضلے میں پھڑکن کو روکتی ہے، حرارت کی پیداوار بڑھ جاتی ہے، اور اس سے یہ نتیجہ نکالا گیا کہ کھنچ کے تناؤ میں تبدیل شدہ حالات کی وجہ سے مخصوص عناصر بیضوی شکل کے بجائے کروی شکل میں تبدیل ہونے کا رجحان حاصل کر لیتے ہیں۔ اور اگر عضلے کا وزن اس طرح پیدا ہونے والے تناؤ کو راستہ دیتا ہے تو بیرونی کام ہو جاتا ہے۔ اس لیے، عضلہ ایک مشین کی صورت گردانا جاتا ہے، جو کیمیائی توانائی کو تناؤ کی توانائی میں بدل دیتی ہے۔

اس موضوع پر 1910ء میں کیے جانے والے اپنے پہلے تجربات میں ہل نے بلکس کا بنایا ہوا thermo-galvanometer استعمال کیا تھا۔ اس موقعے پر انھوں نے دیکھا تھا کہ میٹر نہ صرف پیدا کی ہوئی حرارت کی پوری مقدار بتاتا ہے، بلکہ اس پر حرارت کے بننے میں صرف ہونے والا وقت بھی کسی حد تک اثر انداز ہوتا ہے۔ وہ حرارت کی پیداوار میں اور "ابتدا" اور "تاخیر" کے درمیان امتیاز بھی کر سکتے تھے۔ ان کے بعد کے ایک کام میں کسی نئی تحقیق کا نقطۂ آغاز بھی تھا، جس کے ذریعے عضلاتی حرکت کے مختلف درجات میں پیدا ہونے والی حرارت کی پیداوار کو بھی تلاش کیا جا سکتا ہے۔ اس تکنیک کو 1920ء میں مکمل کیا جانے والا کام کہا جا سکتا ہے، مگر کچھ نتائج جن کا میں ذکر کرنے والا ہوں، 1913ء میں، یعنی عالمی جنگ کی شروعات سے پہلے حاصل کر لیے گئے تھے۔

عضلات میں سکڑاؤ سے حرارت کی پیداوار کو ہل کے طریقے کے مطابق مختلف عرصوں میں تقسیم کیا جا سکتا ہے، جس کا آخری حصہ، میکانیکی عمل، یعنی پھڑکن کے بہت بعد میں آتا ہے۔ اس میں اس حقیقت کو بھی شامل کیا جانا چاہیے کہ دیر سے پیدا ہونے والی حرارت ظاہر ہونے میں بالکل ناکام ہو جاتی ہے، اگر عضلے کو ملنے والی آکسیجن کا سلسلہ منقطع کر دیا جائے، جب کہ پھڑکن — تناؤ اور سکون — کے درمیان پیدا ہونے والی حرارت آکسیجن کی موجودگی کے بارے میں مکمل طور پر خودمختار ہوتی ہے۔ آتش گیری کا عمل، رواج کے مطابق جس کو فوراً عضلے کے سکڑاؤ سے منسلک کیا جاتا ہے، دراصل کچھ دیر بعد ہوتا ہے۔ تجرباتی انتظامات میں، ہم اس وقت جس پر بات کر رہے ہیں، پھڑکن کے دوران حرارت کی پیداوار میں توانائی کی، وہ مقدار بھی شامل ہوتی ہے، دوسرے حالات میں جو بیرونی معلوم ہوتی ہے۔

عضلاتی عمل کے تصور کے معاملے میں، ہل کی دریافت کا واقعی انقلابی اثر ہوا ہے۔ عام نظر سے دیکھا جائے تو اس عمل کو، جو دو ادوار — تناؤ اور سکون — میں تقسیم ہوتا ہے، میکانیکی عمل کے سلسلے میں برقرار رکھا جا سکتا ہے، مگر کیمیائی عمل میں ایک اور تقسیم ضروری ہوگی — باقاعدہ کام کا دور، آکسیجن کی رسد کے معاملے میں خودمختار اور مکمل میکانیکی عمل کے مطابق، اور اس کے بعد بازیافت کا oxidative دور۔ اگر ماہرینِ فعلیات نے پہلے عضلاتی عمل سے متعلق پھڑکن میں دل چسپی لی تھی، تو اب تحقیقات کا رُخ سکون کے عالم میں ہونے والے عضلے کی طرف ہو گیا ہے، بالخصوص عضلے کی تھکن سے پہلے کی حالت میں۔ اب کیمیائی مصالح کے ساتھ ساتھ فعلیاتی مصالح کی طرف بھی توجہ ہو گئی ہے۔

عضلات میں ہونے والا سب سے پہلا کیمیائی عمل، ہمیں جس کا علم ہے، lactic acid [دودھ اور کئی پھلوں میں پایا جانے والا ایک بے رنگ شربت جیسا تیزاب] کی ترتیب ہے۔ Du Bois-Reymond نے 1859ء میں اس کا تذکرہ کیا تھا۔ اس نے مشاہدہ کیا تھا کہ [کسی جسم میں سے] کاٹ کر نکالا گیا عضلہ بار بار متحرک کیے جانے سے تیزاب بن جاتا ہے، اور اس وقت موت کے بعد عضلات کے سخت ہو جانے کا عمل [rigor mortis] شروع ہو جاتا ہے۔ اس کا خیال تھا کہ برزیلیس (Berzelius) کی تحریر کے مطابق، اس کی وجہ lactic acid کی ترتیب تھی جو اس ہرن کے گوشت میں بڑی مقدار میں پایا گیا تھا، طویل تعاقب کے بعد جس کو شکار کیا گیا تھا۔ اس کے بعد سے rigor mortis اور عضلات کی تھکن سے متعلق ہر اہم گفتگو میں lactic acid کا ذکر پایا جاتا تھا۔ ہل کی تحقیقات کی شروعات سے کچھ برس قبل، ان کے دو ہم وطن، فلیچر (Fletcher) اور ہاپکنز (Hopkins) نے واضح کیا تھا کہ کاٹ کر نکالا گیا، عضلہ نہ صرف lactic acid کی ترتیب کرتا ہے، بلکہ اس کو تبدیل بھی کرتا ہے، اور اس کا انحصار اس امر پر ہوتا ہے کہ عضلے پر آکسیجن بند کر دی گئی ہے یا اسے آکسیجن کی رسد پہنچ رہی ہے۔ کچھ مطالعوں سے یہ بھی پتا چلا ہے کہ جب عضلات سے lactic acid غائب ہو جاتا ہے تو اس کا صرف ایک حصہ جل جاتا ہے، جب کہ دوسرے حصے کی lactic acid کے مادر حصے میں دوبارہ قلب ماہیت ہو جاتی ہے۔ اس کے نتیجے میں یہ قیاس کرنے کی کوئی وجہ نہیں ہوتی کہ عضلات میں lactic acid کے ادا کیے ہوئے کردار کی مکمل طور پر نمائندگی by-product of the metabolism, fatigue substance, cause of rigor mortis, وغیرہ جیسی اصطلاحات سے نہیں ہوتی۔ اس سلسلے میں ہل نے تجویز پیش کی تھی کہ lactic acid کو اصلی عضلاتی مشین کے حصے کے طور پر شامل کیا جانا چاہیے۔

فلیچر اور ہاپکنز کے مطابق، عضلات میں lactic acid کی ترتیب، اور ہل کے مطابق، عضلات میں حرارت کی پیداوار، دونوں حیرت انگیز مطابقت کا مظاہرہ کرتے ہیں کہ آکسیجن کی رسد کے بغیر بھی دونوں کام ہوتے رہتے ہیں۔ بلکس کے مطابق، یہ زکن اس حقیقت کی بنا پر ہوئی کہ ڈھانچے کے کچھ عناصر کی سطح پر اچانک کچھ مادے ظاہر ہوئے تھے، جن کی اصلیت بیان نہیں کی گئی ہے۔ اگر ہم اس مادے کو lactic acid فرض کر لیں، جس کی ترتیب کسی مرحلے پر عضلات میں ذخیرہ شدہ گلائیکوجن سے ہوئی ہے تو ہمارے پاس ایک ماڈل ہوگا جس میں پچھلے کئی عشروں کی تحقیقات کا قابلِ قدر حصہ موجود ہوگا۔ حقیقت یہ ہے کہ جب lactic acid اپنا کام ختم کر چکے تو اس کو کسی طرح

باہر نکال دینا چاہیے تاکہ مشین کی کارکردگی کو جاری رکھا جاسکے۔

ایک معروف طریقۂ حساب کے ذریعے ہل نے، حال ہی میں عمل واپسی سے متعلق پیش کیے گئے فلیچر اور ہاپکنز کے مفروضے پر، lactic acid کی آتش گیری پر، اور lactic acid سے گلائیکوجن تک بازیافت پر حمایت حاصل کرنے کی کوشش کی تھی۔ یہ دیکھنا آسان ہے کہ اس مفروضے کی درستی ایک شرط بن جاتی ہے کہ پیش کیا ہوا ماڈل علم توانائی کے نقطۂ نظر سے قابلِ قبول ہو۔ مگر فلیچر اور ہاپکنز کے تجزیات اور دلائل کے خلاف اعتراضات کیے گئے تھے۔ مزید یہ کہ کچھ علاقوں سے جنھیں بہت لائق سمجھا جاتا تھا براہِ راست نکات اٹھائے گئے تھے جن سے ظاہر ہوتا تھا کہ کام کے دور میں بننے والا lactic acid بازیافت کے عمل کے دوران مکمل طور پر استعمال ہوگیا تھا۔ فطرت کے ہاتھوں ماڈے کے زیاں کا ایک نمونہ معاون نظریات کے ذریعے جس کی تشریح کی جاسکتی ہے، جس کی موجودگی میں یہ بالکل آسان ہوتا کہ پورے ماڈل کو آتش گیری میں حصہ لینے دیا جاتا۔

یہی وہ مرحلہ ہے جہاں میئرہوف سامنے آتے ہیں۔ بافتوں کے سانس لینے سے متعلق اپنی تفتیش میں انھوں نے اپنی توجہ ان چیزوں کی طرف کی تھی جو زندہ بچ جانے والے عضلات میں واقع ہوتی ہیں، اور اس سلسلے میں اعتراضات پر بھی جو فلیچر اور ہاپکنز کے فیصلوں پر اور lactic acid کی ان کی تشریح پر کیے گئے تھے۔ انھوں نے واضح کردیا کہ یہ اعتراضات ہل کے پیش کیے گئے حالیہ حسابات پر اثر انداز نہیں ہوتے۔ سب سے زیادہ اہم ان کا متوازی تعین تھا lactic acid کے استحالے کے بارے میں اور آکسیجن کے بارے میں جو عضلے کی بازیافت کے دوران خرچ ہوتی تھی، جس سے یہ نتیجہ نکلا تھا کہ بہ یک وقت ہونے lactic acid metabolism میں آکسیجن کا خرچ ایک تہائی یا ایک چوتھائی سے زیادہ نہیں ہوتا۔ ظاہر ہے کہ ایسی صورت میں lactic acid کا ایک بڑا حصہ آتش گیری کے بجائے کسی اور طریقے سے ضائع ہوجاتا ہے۔ ایک اور متوازی تعین میں — حرارت کی پیداوار اور آکسیجن کا خرچ — حرارت کی پیداوار نے آکسیجن کے خرچ کے مقابلے میں خسارہ دکھایا تھا۔ اس سے یہ نتیجہ بھی نکالا جاسکتا ہے کہ عضلے میں lactic acid کی آتش گیری کسی اور عمل سے منسلک ہوتی ہے، جس کے دوران آتش گیری میں پیدا ہونے والی حرارت کا ایک حصہ خرچ ہوجاتا ہے۔ میئرہوف نے بھی کاربوہائیڈریٹ اور lactic acid کا عضلے کے کام اور آرام کے دوران متوازی تعین کیا تھا، اور تھکن کے بعد بازیافت کے عرصے میں بھی؛ اور انھوں نے دیکھا کہ جب عضلات میں lactic acid ذخیرہ ہوتا ہے تو کاربوہائیڈریٹ کی ایک مساوی مقدار، خصوصاً

گلائیکوجن، غائب ہو جاتی ہے، جب کہ lactic acid غائب ہوتا ہے تو عضلے میں کاربو ہائیڈ ریٹ کی مقدار دونوں میں فرق کے برابر بڑھ جاتی ہے۔

لہٰذا ہمیں عضلات کے جن اعمال پر غور کرنا ہے وہ یہ ہیں: (۱) کاربو ہائیڈ ریٹ سے lactic acid کی ترتیب؛ (۲) lactic acid کی آتش گیری، کاربونک تیزاب اور پانی کی منزل تک؛ (۳) lactic تیزاب کی کاربو ہائیڈریٹ میں واپسی۔ مگر یہ تمام اعمال غیر زخم خوردہ عضلات تک محدود نہیں رہتے۔ میئر ہوف نے عضلے کے باریک قیمے میں بھی ان کو پایا ہے، جو ایک مناسب رقیق سے نم رکھا گیا تھا، اور ان کو عضلے کے معروف preparation کے مقابلے میں 10 سے 29 گنا زیادہ تیزی سے ہوتے دیکھا ہے۔ ایسے dilution میں مختلف عناصر کے اثرات کا مطالعہ بھی ممکن ہوتا ہے، جیسے کہ ہائیڈ روجن کے ions کا ارتکاز، فاسفیٹ کی موجودگی وغیرہ۔ ایک چیز جو بڑی اہمیت کی حامل ہے، وہ اس حقیقت کا تعین ہے کہ عضلات میں کاربو ہائیڈ ریٹ سے lactic acid کی ایک ساتھ ترتیب کے بغیر آتش گیری نہیں ہو سکتی، اور یہ بھی کہ lactic acid کی آتش گیری کاربو ہائیڈ ریٹ کی ترتیب سے اس طرح منسلک ہوتی ہے کہ lactic acid کے چار مالیکیول میں سے ایک oxidize ہوتا ہے، جب کہ بقیہ تین واپس کاربو ہائیڈ ریٹ میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ یہ امر قابلِ تصور نہیں کہ یہ واپسی ہمیشہ کاربو ہائیڈ ریٹ کی پیداوار کے لیے نہیں ہوتی؛ مگر اس عمل کا طریقہ وہی ہوتا ہے جس کا میئر ہوف نے تعین کیا ہے، اور اس نے اس کو ایک کیمیائی اسکیم کی صورت میں پیش کیا ہے۔ اس اسکیم میں بھی Embden کا دریافت شدہ actacidogen گلائیکوجن اور lactic acid کے درمیان رابطے کے طور پر فٹ کیا جا سکتا ہے۔

اس کیمیائی عمل کو، جس کا ابھی ذکر کیا گیا ہے عضلے کی مشین کا حصہ بنایا جا سکتا ہے۔ توانائی کے علاوہ دوسرے مصالح کو نظر انداز کرتے ہوئے، ہم عمل کے طریقے کو اس طرح بیان کر سکتے ہیں: عضلے میں تبدیلی جو میکانیکی عمل (یعنی بیرونی کام) کی بنیاد بن سکتی ہے lactic acid کی ایک مخصوص مقدار کی موجودگی کا قیاس کر لیتی ہے، جو عضلے میں گلائیکوجن کے ذخیرے سے آتی ہے۔ جب یہ lactic acid اپنا کام کر چکتا ہے تو اس کا ایک چوتھائی حصہ جل کر کاربونک تیزاب اور پانی میں تبدیل ہو جاتا ہے، جب کہ بقیہ تین چوتھائی حصہ گلائی کوجن کے ذخیرے میں واپس چلا جاتا ہے۔ مشین کی کارکردگی کی اوپری حد، اس سکیم کے حساب کے مطابق، پچاس فی صد ہوتی ہے، جو صحیح حالات کے برابر ہوتی ہے۔

lactic acid کی آتش گیری آکسیجن کی طالب ہوتی ہے، مگر آکسیجن کی رسد منقطع بھی کر دی جائے تب بھی عضلے کی preparation کام جاری رکھ سکتی ہے۔ ہر پھڑکن سے بننے والا lactic acid وہاں سے نکل کر، جہاں اس کی ترتیب ہوئی تھی، عضلے میں پھیل جاتا ہے، جب تک عضلے کا مادہ lactic acid میں اتنا تر ابور نہ ہو جائے کہ پھڑکنوں کے دوران پُرسکون نہ ہو اور اس میں شامل لیریں lactic acid کی مزید پیداوار کا باعث نہ بنیں۔ عضلہ تھک جاتا ہے، یا یوں بھی کہا جا سکتا ہے کہ وہ lactic acid سے زہر آلود ہو جاتا ہے۔ جسم کے عضلات میں خون داخل ہوتا رہتا ہے، جو اتنی کثیر مقدار میں آکسیجن پہنچاتا ہے، جتنی کٹے ہوئے عضلے کا preparation اپنے ماحول سے حاصل نہیں کر سکتا۔ مزید یہ کہ الکلی کے اپنے ذخیرے کے طفیل خون خود بھی کام کرنے والے عضلات سے ملنے والے lactic acid کی اتنی مقدار کے لیے جگہ بناتا ہے — خون جسے بعد میں کام کے دوران وقفے میں ضائع کر سکے۔ اس عرصے کے دوران، جو خود کام سے زیادہ ہوتا ہے، Lactic acid کی آتش گیری کے عمل کی تقسیم ہمیں اس کام کی مقدار کی تشریح فراہم کرتی ہے جو، بالخصوص آج کے کھیل کود کے مقابلوں میں کیا جاتا ہے۔ دل کی زیادہ سے زیادہ کام کرنے کی لیاقت کے مطابق، عضلات میں lactic acid کی پیداوار کے قابل آکسیجن کی رسد نہ ہو تو، آدمی اپنے آپ کو خون میں lactic acid کی زیادہ مقدار کی موجودگی کے باعث خطرے میں ڈالتا ہے — وہ مقدار جو زہر آلودگی کے مماثل ہوتی ہے۔ جب ایسے مقابلوں کا سامنا ہو، جس میں جوان اور بچے شامل ہوں، جن کی پوری طرح نشوونما نہ ہوئی ہو تو عضلے کی مشین کی اس تفصیل کے بارے میں احتیاط سے سوچنا ہوگا۔

پروفیسر ہل اور میئر ہوف!

عضلات کے اہم اور حیرت انگیز مظاہر سے متعلق آپ کی شان دار دریافتیں نہایت خوش سلیقگی سے ایک دوسرے سے معاونت کرتی ہیں۔ دریافتوں کے ان دو سلسلوں کو ایک ساتھ انعام دینا ہمارے لیے خاص نوعیت کی طمانیت کا باعث ہوا ہے، اس لیے کہ یہ ان خیالات کا واضح اظہار ہے، الفریڈ نوبیل نے جن کی بنیاد پر اپنی وصیت تیار کی تھی، کہ تہذیبی ترقیات بنی نوع انسان کی قوموں میں تقسیم سے ماورا ہوتی ہیں۔ مجھے یقین ہے کہ آپ لوگ یہ سن کر خوش ہوں گے کہ اس انعام کی تجویز ایک جرمن سائنس داں نے پیش کی تھی، جو، تمام تر مشکلات اور تباہیوں کے باوجود الفریڈ نوبیل کے مرکزی مقصد کا معترف ہے۔ اب میں آپ سے درخواست کرتا ہوں کہ جلالت مآب کے دستِ مبارک سے اپنے انعامات وصول فرمائیے۔

آر جی بالڈوی ہل کا ضیافت سے خطاب ☆

فطری دانش کی جستجو، اس ذہنی اور مادی دنیا کی تفتیش، ہم جس میں زندگی گزارتے ہیں، کوئی بے مزہ اور جذبات سے عاری ماجرا نہیں ہوتا: بلکہ یہ تو انسان کے دماغ کے اندرون کے سفر کی مہم ہوتی ہے؛ لاپروا اور تصوراتی روحوں کے لیے تعطیل ہوتی ہے لہٰذا، یہ فطری بات ہے کہ آپ جیسے لوگ جو سپاہیوں اور مہم جو افراد میں سے ہیں، ان سے مل کر خوش ہوا چاہیں گے، جو گہرے سمندروں سے، دریافت کے دور دراز علاقوں سے کامران واپس ہوئے ہیں۔

پہلے تو میں نے سوچا تھا کہ شاید آپ لوگ ان کی خوشیوں میں اس طرح شریک ہو کر ذرا آگے نکل گئے ہیں، کہ آپ بہت فیاض لوگ ہیں۔ ان لوگوں کو، جن کی زندگیاں دریافتوں کی رومانویت سے اتنی لبریز ہیں، جن کے دن رات جستجو کی تفریح میں گزرتے ہیں، انھیں ضرورت نہیں ہوتی، انھیں حق نہیں ہوتا کہ وہ اپنی محنت کے اجر کے طلب گار ہوں۔ ان کا کام خود ہی ان کا اجر ہوتا ہے، وہ پہلے ہی بہت سی خوشیوں میں شریک ہوتے ہیں؛ اور پھر آپ نمودار ہوجاتے ہیں— غیر جمہوری طرح سے، ایک جمہوری دنیا میں— اور اس تقسیم کی ناہمواری کو بڑھا چڑھا کر پیش کرتے ہیں۔

قسمت سے عاری، بہت سے لوگ سمجھتے ہیں کہ رومانویت مرچکی ہے: کچھ جو زیادہ مہذب ہیں، بہ صد شوق قیاس کرتے ہیں کہ رومانویت کا وجود ہی نہیں ہوتا: ایک شاعر کہتا ہے کہ رومانویت واقعی ہوتی ہے مگر اسے کوئی پہچانتا نہیں؛ مگر سائنس دان اس سے روز ملتے رہتے ہیں، اور اس کے ساتھ بلاتکلف دنیا بھر میں گھومتے پھرتے ہیں۔ اس لیے، میں دوبارہ سوچتا ہوں تو ایسا لگتا ہے کہ آپ صحیح ہیں، ان لوگوں کی مدد کرتے ہیں جو خود کو دریافت کے لیے وقف کر دیتے ہیں، ان لوگوں کو اجر دینے میں جو دنیا کو رومانویت کا یقین دلاتے ہیں۔ شاید، مہم کا جذبہ، وہ ذہنی ہو یا مادی مہم، انسانی ترقی کا اتنا اہم عنصر ہے کہ اس پر مزید زور دینا غیر ضروری ہے۔ یہ آپ کی فیاضی وصول کرنے والوں کا کام نہیں کہ ہم آپ کے فیصلوں سے مزاحم ہوں: اس میں کوئی شک نہیں کہ اس انعام کی عطا کی ہوئی طمانیت سے بڑی کوئی طمانیت نہیں ہوسکتی جو آپ نے، آپ کے ملک نے ہم کو عطا کی ہے۔

آپ کے ماہر فعلیات بلکس کے روحانی شاگرد ہونے کے ناتے، میں اعتراف کرتا ہوں

کہ سائنسی دنیا کی ترقی میں دوسرے اہم عناصر بھی ہیں، یعنی آدمیوں کے درمیان تعاون، اور قوموں کے درمیان بھائی چارہ۔ یہ اس بین الاقوامی میٹنگ کا طفیل ہے، جہاں کیمبرج کے پروفیسر لینگلے (Langley) آف لنڈ نے پروفیسر بلکس سے ایک نازک آلہ حاصل کیا تھا، جس کے طفیل، میں آج یہاں موجود ہوں۔ مہربانی اور ہمدردی، دوستی اور مفاہمت ہمیشہ اچھی ہوتی ہے، مگر اس وقت بہترین ہوتی ہے جب یہ دنیا کے دور دراز کونے سے آتی ہے۔ نوبل انعام، ایسی شے ہے جو مکمل ہے اور جس کا بین الاقوامی سطح پر اعتراف بھی کیا جاتا ہے: یہ انعام لوگوں کو قریب لاتے ہیں، ان میں نسل یا رنگ کا دخل نہیں ہوتا: بزرگ ہوں یا جوان، چھوٹے ہوں یا بڑے، سب یکساں ہوتے ہیں، تاکہ علم میں اضافہ ہو۔ جنگ نے دنیا کو دو حصوں میں تقسیم کردیا تھا جو ایک دوسرے کے لیے اتنے لازم تھے، جیسے ایک آدمی اور اس کی بیوی۔ مجھے یہ جان کر خوشی ہوئی کی فعلیات پہلی سائنس تھی جس نے جنگ کی نفرتوں اور حماقتوں کو بھلایا اور ایک سچی بین الاقوامی کانگریس کو دوبارہ زندہ کیا ہے: مجھے یہ تسلیم کرنے میں خوشی ہے کہ میرا ملک اس ملاقات کی سرزمین بنا تھا۔ کچھ عرصے کے لیے میئر ہوف میرے دشمن تھے: آج وہ پھر ہمارے دوست ہیں اور ساتھی ہیں۔ صرف تین ماہ قبل جب مجھے دوسری ملاقات کا گمان بھی نہیں تھا، کئی دن ہم دونوں ایک ساتھ Donauthal میں گھومتے پھرتے رہے: ایک اور کانفرنس کے بعد ہم کبھی کبھی دریائے رھائن کی neutralisation پر بات کرتے تھے، مگر زیادہ تر ہماری گفتگو مینڈک کے عضلے میں تیزاب کی neutralisation پر ہوتی تھی۔ ہمیں خوشی ہے کہ اس انعام میں آپ کی شراکت پر آپ کی منظوری کی مہر ثبت ہے، اور ان لوگوں کی منظوری کی بھی جو ہمارے ملک کے اور ان کے ملک کے بھی دوست ہیں، اور ایک جرمن اور انگریز کے درمیان اس سائنسی بھائی چارے پر بھی۔

ہماری اس جگہ پر موجودگی نے دو چیزوں کو اہم بنا دیا ہے: رومانویت اور دریافت کی مہم؛ اور سائنسی بھائی چارہ۔ ہوسکتا ہے کہ میں آپ کی تعریف کے لائق نہیں، مگر میں آپ کی فیاضی کی احسان فراموشی نہیں کرسکتا۔ اور میں دل سے آپ کا شکریہ ادا کرتا ہوں، نہ صرف اس اعزاز اور مسرت کے لیے جو آپ نے مجھے دی ہے، بلکہ دو عناصر پر زور دینے کے لیے بھی جو انسانی دانش کی ترقی کے لیے ضروری ہیں۔

ایس آگسٹ اسٹین برگ کروہ[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعتراف کمال: Capillary Motor میں باقاعدگی کرنے والے میکانزم کی دریافت کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

فعلیات کے میدان میں پہلا قدم رکھنے والا ہمیشہ اُس حساب کا حوالہ دیتا ہے جس پر ہاروے (Harvey) نے خون کی گردش کے نظریے کی بنیاد رکھی تھی۔ 1628ء میں اپنے معروف مقالے میں ہاروے نے ایک طرف تو دل سے خون کے اخراج اور دھڑکنے کی رفتار کا جسم میں خون کی مکمل مقدار سے موازنہ کیا تھا۔ اس کے بعد اس نے یہ بتایا تھا کہ بدن میں موجود خون کی مکمل مقدار ایک منٹ سے کم عرصے میں دل سے ہو کر گزر جاتی ہے۔ ایک نہایت قدیم نظریے کے مطابق، دل سے بھیجا ہوا خون جسم کے تمام حصوں میں جذب ہو کر ایک ہوجاتا ہے، اور فوراً ہی آنتوں میں موجود خون اس کی جگہ لے لیتا ہے۔ صاف طور پر یہ نہایت فضول قیاس تھا، کہ خون کی وافر مقدار اتنی جلدی مہیا ہوجاتی ہے کہ دل سے خون کے اخراج کی رفتار قائم رہے، جس کا حساب

1. S. August Steenberg Krogh, Denmark - 1920
2. Professor J.E. Johansson

ہاروے نے کیا تھا۔ اس کے بعد خون کی گردش کے خیال کو قبول کرنے کے سوا چارہ نہیں تھا۔ صاف ظاہر ہے کہ، ضروری ہے کہ دل خون کی جو مقدار شریانوں کے ذریعے جسم کے تمام حصوں میں بھیجتا ہے، وریدوں میں منتقل ہو کر دل میں واپس آئے۔ ہاروے کو اس بات کی اجازت نہیں تھی کہ وہ شریانوں اور وریدوں کے درمیان کے ربط پر نظر کرے۔ اس کے پاس اس کے لیے تکنیکی ذرائع موجود نہیں تھے۔ جیسا کہ سب جانتے ہیں، میلپیغی (Malpighi) نے، ہاروے کے انتقال کے چار برس بعد، 1661ء میں گردش خون کے بارے میں آخری ربط دریافت کیا تھا۔ ایک معمولی سی خوردبین کی مدد سے جو اشیا کو 180 گنا بڑھا کر پیش کرتی تھی، اس نے نہایت نازک رگوں کے ذریعے شریانوں سے وریدوں تک خون کے بہاؤ کا معائنہ کیا تھا۔ یہ نازک شریانیں، جو capillaries کہی جاتی ہیں، جن کا قطر ایک ملی میٹر کے کئی ہزارویں حصے کے برابر ہوتا ہے، ایک نیٹ ورک بناتی ہیں، اب ہم جس سے واقف ہو چکے ہیں۔ اس کام کے لیے، جو اسے سونپا گیا ہے، اس نیٹ ورک کی مختلف بافتوں میں موٹائی مختلف ہوتی ہے۔ اس نیٹ ورک سے گزرتے ہوئے، خون اپنا کام پورا کرتا جاتا ہے، جو روزِ اوّل سے ادا کیا جا رہا ہے، یعنی زندگی کے لیے ضروری اعمال میں معاونت کرنا۔ نازک شریانوں کی دیواروں کے اُس پار، جو بہت مہین ہوتی ہیں، خون یا تو کچھ مادّے چھوڑتا ہے، یا جذب کر لیتا ہے، جو بعد میں اطراف کی بافتوں میں بنتا ہے، استعمال ہوتا ہے۔ اس طرح خون جسم کے مادّوں کو حسبِ ضرورت منتقل کرتا رہتا ہے، جو زندگی کے اعمال کی برقراری کے لیے ضروری ہوتے ہیں۔

اب میں مادّوں کی نقل و حمل کے بارے میں کچھ اعداد پیش کروں گا: ایک انسان کے عالمِ سکون میں تقریباً 300 مکعب سنٹی میٹر آکسیجن فی منٹ پھیپھڑوں سے بافتوں تک لے جائی جاتی ہے، جب کہ اسی دوران تقریباً 250 مکعب سنٹی میٹر کاربن ڈائی آکسائڈ مخالف سمت میں لے جائی جاتی ہے۔ بھاری جسمانی کام کے دوران یہ مقدار بڑھ کر دس گنا ہو سکتی ہے۔ یہ اضافہ خون کے ذریعے تجدید کے لیے لائے گئے مادّوں کے مطابق ہوتا ہے، جو زیادہ تر اس عرصے میں جب سرگرمی ہوتی ہے، جسم کے گوداموں سے منتقل ہوتے ہیں۔ جسم میں خون کی مقدار چار لیٹر کے برابر ہوتی ہے، مگر یہ خون کی مقدار ہی نہیں، جس کو standing volume کہا جا سکتا ہے، جو خیالات کے مخصوص سیاق سباق میں دل چسپی کا باعث ہوتا ہے۔ ہمیں زیادہ دل چسپی خون کے بہاؤ میں ہوتی ہے، جس کی رفتار عام طور پر minute-volume کے ذریعے بتائی جاتی ہے۔ یعنی، یہ خون کی وہ

مقدار ہوتی ہے جو ایک منٹ کے دوران گردش کے نظام سے گزرتی ہے۔ ہم اندازہ لگا سکتے ہیں، اس حصے کا جو دل سے نکلنے والی بڑی شریان aorta سے شروع ہوتا ہے اور نازک شریانوں اور وریدوں سے ہوتا ہوا پورے جسم سے گزرتا ہے۔ یہ minute-volume، جس کو effective blood-volume بھی کہا جا سکتا ہے، سکون کے عالم میں 3 لیٹر، جب کہ کام کے دوران 30 لیٹر تک بڑھ سکتا ہے۔

جو کچھ میں نے اب تک کہا ہے، وہ فعلیاتی نقطۂ نظر سے دل چسپ ہے، اس نظام کے بارے میں جو capillary میں خون کے بہاؤ کو کنٹرول کرتا ہے، ساتھ ہی ان اعمال کے بارے میں بھی جو نازک شریان کی دیوار کے پار مادوں کی ترسیل کی نگرانی کرتے ہیں۔ فعلیات کی اس شاخ میں یونی ورسٹی آف کوپن ہیگن کے پروفیسر آگسٹ کروہ نے ایک دریافت کی ہے جس کو کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ اس اہمیت کا حامل سمجھتے ہیں کہ انھوں نے کروہ کو اس برس کا نوبیل انعام دینے کا فیصلہ کیا ہے جو فعلیات وادویات کے میدان میں دریافتوں کے اجر کے طور پر دیا جاتا ہے۔

کروہ کا وہ کام جس نے سائنس کی دنیا میں ان کے موجودہ مقام کا دس برس سے کم عرصے پہلے ہی تعین کر دیا تھا، پھیپھڑے میں گیس کے تبادلے سے متعلق تھا، اور وہ اس سوال کا نقطۂ آغاز تھا، کہ اس عجوبے کو گیس کا انتشار سمجھا جائے یا secretion۔ اس سوال پر زیادہ توجہ کروہ کے استاد کرسٹیان بوہر (Christian Bohr) کے شان دار کام کی وجہ سے ہوئی ہے، نازک شریانوں میں جو تنفس کی کیمیا سے متعلق تھا۔

ہم جانتے ہیں کہ پھیپھڑوں میں چھوٹے چھوٹے ہوائی خلیے (alveoli) ہوتے ہیں جن کی دیواریں اور نازک شریانوں کی دیواریں آپس میں گندھی ہوئی ہوتی ہیں، یعنی پھیپھڑوں کے ہوائی خلیوں میں موجود ہوا اور نازک شریانوں میں موجود خون کے درمیان ایک دیوار سی ہوتی ہے جس کی موٹائی ایک ملی میٹر کے کئی ہزارویں حصے کے برابر ہوتی ہے۔ اس دیوار کے آر پار، خون اور ہوائی خلیوں کی ہوا کے درمیان، آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائڈ کا تبادلہ ہوتا ہے۔ گیس کے اس تبادلے کی تشریح یہ قیاس ہے کہ گیس کے مالیکیول اس دیوار میں داخل ہوتے ہیں، یا جیسا کہ عام طور پر کہا جاتا ہے، اس دیوار میں حل ہو جاتے ہیں، اور یہ محلول دیوار سے گزر کر ایک بڑے علاقے میں داخل ہوتا ہے جس میں کم تناؤ ہوتا ہے، بالکل اسی طرح جیسے طبعیات کے معروف عجوبے انتشار میں ہوتا ہے۔ اس قیاس کے مطابق خود دیوار خاصی مجہول ہوتی ہے۔ جب کہ دوسری جانب یہ ایک

جان دار پیکر کا حصہ ہوتی ہے، اور مخصوص کارگزاریوں کا مقام بھی ہو سکتی ہے، جس کو خدو وجیسا سمجھا جا سکتا ہے۔ لہٰذا دوسری باتوں کی طرح یہاں بھی ایک مسئلہ ہے اطلاق کا، طبعیات کے ایک تصور اور روحیت کے درمیان انتخاب کا۔

اس بحث میں کروہ نے انتشار کا نظریہ پیش کیا تھا۔ اس موضوع میں ان کے اضافے اعلیٰ درجے کے تکنیکی تنقید کے باعث ممتاز سمجھے گئے ہیں۔ مگر اس مرحلے پر میں خود کو خون اور گیس کے تناؤ کے تعین تک ہی محدود رکھوں گا۔ اپنے سابقین کی طرح انھوں نے بھی ایک گیس چیمبر کے مواد کا تجزیہ کیا تھا جس کو خون کے چشمے کے ساتھ برابری تک پہنچنے کی اجازت دی گئی تھی؛ مگر انھوں نے گیس چیمبر کو ہوا کے ایک بلبلے تک کم کر دیا تھا، جب کہ ان کے سابقین ایسے کشادہ برتنوں کے ساتھ کام کرتے تھے کہ کئی معاملوں میں خون کے چشمے کے ساتھ تناؤ کو برابر کرنا تقریباً ناممکن ہوتا تھا۔ اس قیاس کی حمایت میں کہ پھیپھڑے میں گیس کی رطوبت ہوتی ہے، مشاہدے پیش کیے گئے تھے جن سے ایسے اشارے ملتے تھے کہ آکسیجن کا انجذاب شریانوں کے خون میں آکسیجن کا تناؤ پیدا کر سکتا ہے جو پھیپھڑے میں موجود ہوا کے مقابلے میں زیادہ ہوگا۔ تناؤ میں اب ایسی تفریق نہیں ہوتی، جیسا کہ کروہ نے کر دکھایا ہے، اگر غلطی کے مآخذ سے، جن کی طرف انھوں نے اشارہ کیا ہے، پرہیز کیا جا سکے۔ اس کوشش میں کہ زیر بحث عجوبے کے نئے پہلوؤں کا اظہار کیا جا سکے نئے طریقے اپنائے گئے تھے۔ کروہ نے غلطی کے نئے مآخذ کی طرف اشارے کیے ہیں، جن کے اخراج کے بعد تجربات نے انتشار کے نظریے کے حق میں ثبوت فراہم کیے تھے۔ بالآخر، ایک بہت نفیس طریقہ استعمال کرتے ہوئے، کروہ یہ ثابت کرنے میں کامیاب ہو گئے کہ گیس کی مقدار، جسے عام فعلیاتی حالات میں پھیپھڑے کے ہوائی خلیوں کی دیواروں کے ذریعے منتشر ہو جانا چاہیے، درست طریقے سے گیس کی تبدیلی پر منتج ہوتی ہے، اس وقت بھی جب ضروریات غیر معمولی درجے کی ہوں۔ اس کے بعد سے رطوبت کے نظریے کو از کار رفتہ سمجھا جانا چاہیے۔ یہ سچ ہے کہ کچھ ممتاز سائنس داں اب بھی اس کی مدافعت کرتے ہیں کہ اس کے چاہنے والے جدید دور کی فعلیات میں ارسطو کی واقعیت کے اطلاق کے خواہاں ہیں۔

تاہم، اس کی عظیم قدر وقیمت کے باوجود، یہ وہ کام نہیں جس پر نوبل انعام دیا جا سکے۔ کسی تنازعے کو حل کر دینا، جس کے سلسلے اور پیچ پہلے سے معلوم ہوں، مشکل ہی سے دریافتوں کے زمرے میں رکھا جا سکے گا۔ کروہ کا یہ کام، میں نے جس کا ذکر کیا ہے، ایک طرح سے دوسری تحقیقات کا

مقدمہ ہے، جن کا مقصد اس عمل کا تعین ہے جن کے ذریعے بافتوں میں آکسیجن کی ضروریات پوری ہوتی ہیں۔اس ذکر میں، جو میں نے ابھی کیا ہے، جسم میں گیس کے نقل وحمل کی کیفیت بیان کرنے کی کوشش کی گئی ہے۔ دِل کی اِن خوش قسمت صفات کے طفیل، جو اس کو ایک minute-volume فراہم کرنے کے قابل بناتی ہیں، جو لچک دار بھی ہیں اور ضروریات کے مطابق بھی، یہ ممکن ہے کہ جیسا کہ ہم نے دیکھا ہے، خون کی نسبتاً ایک مختصر مقدار، بڑی مقدار میں گیس کو، بہت کم وقت میں منتقل کرسکتی ہے۔ یہ اعداد وشمار جو میں نے اس کی حمایت میں پیش کیے ہیں، زیادہ تر کروہ کی اشاعتوں سے لیے گئے ہیں۔اپنے تازہ ترین کام میں انھوں نے اندرونی تنفس ہی کو مرکز تحقیقات بنایا ہے، بالخصوص نازک شریانوں سے بافتوں کے عناصر تک آکسیجن کے ترسیل کے نظام کو۔اس عمل میں وہ اب تک کم تلاش کردہ علاقوں میں داخل ہوئے ہیں جو نئے تصورات پر مفید تجربات کے امکانات فراہم کرتے ہیں۔

نازک شریان اور اطراف کی بافتوں میں ہونے والے خون کے تبادلے کے معاملے میں، ہمارے پاس کوئی بنیاد نہیں جس کی بنا پر انتشار کے علاوہ کسی اور عمل کا قیاس کیا جا سکے۔مگر اس امر کا معلوم کرنا آسان نہیں کہ انھیں کون سے عناصر کنٹرول کرتے ہیں۔ ہم شریانوں میں داخل ہونے والے، اور وریدوں کے ذریعے واپس جانے والے خون میں آکسیجن کے تناؤ کا تعین کرسکتے ہیں۔اس لیے ہم یہ سوچنے میں حق بجانب ہیں کہ ہمیں نازک شریان میں آکسیجن کے تناؤ کا کافی حد تک علم ہوتا ہے، اور ہم اس کا بھی حساب لگا سکتے ہیں کہ شریانوں کے ذریعے آنے والی آکسیجن کس حد تک خرچ ہوگی۔خون میں اور اطراف کی بافتوں میں تناؤ کے فرق سے انتشار کی شرح کا تعین کیا جاتا ہے، مگر نازک شریانوں کے باہر بافتوں میں آکسیجن کا تناؤ کیا ہوتا ہے، بلکہ ان کے درمیان کی جگہوں کے مختلف مقامات پر کیا تناؤ ہوتا ہے؟ اس امر کے براہ راست تعین کی کوشش میں تکنیکی نوعیت کی مشکلیں آتی ہیں۔کروہ پہلے آدمی ہیں جس نے اس سوال پر ریاضیاتی اعتبار سے سمجھ میں آنے والے طریقے سے روشنی ڈالی ہے۔ایک نہایت ذہانت آمیز طریقۂ تحقیق استعمال کرتے ہوئے، انھوں نے مختلف نامیاتی بافتوں، بالخصوص عضلات میں، گیس کے انتشار کا تعین کیا ہے۔اس بافت میں نازک شریانوں کا ایسا خاکہ ہوتا ہے جس کی جیومیٹری اتنی آسان اور اتنی باقاعدہ ہوتی ہے کہ نازک شریانوں کے نیٹ ورک کی جسامت کو بغیر کسی مشکل کے حساب میں شامل کیا جا سکتا ہے۔ اس طرح انھوں نے نازک شریان کے خون، اور آڑے آنے والی تمام بافتوں کے درمیان آکسیجن

کے تناؤ کے فرق کے حساب کرنے کا طریقہ دریافت کیا ہے۔ اس حساب نے واضح کیا ہے کہ بھاری کام کے دوران بھی عضلات کی بافتوں میں آکسیجن کا تناؤ نازک شریان کے اندر کے تناؤ کے مقابلے میں ذرا ہی کم تھا۔ گروہ کا اخذ کیا ہوا نتیجہ ان معنوں میں حیرت انگیز ہے، کہ اسے [یعنی آکسیجن کے تناؤ کو] اس وقت تک مناسب سمجھا گیا تھا، تا کہ پُرسکون عضلات کے تناؤ کو اس وقت بھی کم فرض کر لیا جائے جب [آکسیجن کا] خرچ زیادہ ہوتا ہے۔ اس کے برعکس، یہ ضرور سمجھنا چاہیے کہ کام کے دوران بافت میں آکسیجن کے بلند فشار کو تیزی سے خرچ ہونے کے حق میں ہونا چاہیے، مگر جیسا کہ گروہ نے واضح کیا ہے، تمام اختلافات ختم ہو جاتے ہیں، اگر اوپر بیان کیے گئے حساب کے طریقے میں، خون بھری نازک شریانوں کا فاصلہ، آکسیجن کے خرچ ہونے کے تناسب سے، تبدیل کر دیا جاتا ہے، یا دوسرے لفظوں میں، یہ مان لیا جاتا ہے کہ عضلات کی بافتوں کی نازک شریانیں صرف اس وقت خون بھری ہوتی ہیں جب بافت سب سے زیادہ سرگرم ہوتی ہے۔ تب گروہ کو پتا چلا کہ آرام کے دوران، کسی ایک وقت، صرف کچھ نازک شریانوں میں خون ہوتا ہے، اور یہ بھی کہ ان کا عدد بڑھ جاتا ہے جب خون کی زیادہ مقدار کے بہاؤ کی اجازت دینی پڑتی ہے۔ یہ مفروضہ قابلِ قبول ہوتا ہے۔ اگر خون لے جانے والی نازک شریانوں کی تعداد معین کر دی جائے تو minute-volume بہاؤ کی خطی شرح میں خود بہ خود تیزی آ جائے گی۔ اس طرح، انتشار کا عمل خون کے زیادہ بہاؤ سے جو کچھ حاصل کرے گا، وہ رفتار میں اضافے، اور خون اور نازک شریان کو ہر مرکزسے ملنے میں وقت میں کمی کے باعث، کم از کم جزوی طور پر، ضائع ہو جائے گا۔ اس کے برعکس، خون لے جانے والی نازک شریانوں میں اضافے کا مطلب انتشار کے لیے زیادہ سطح کی فراہمی ہوگا، اور دل سے حاصل ہونے والے زیادہ بڑے minute-volume کا پورا استعمال ہو سکے گا۔

تاہم اس نظریے کی تصدیق نہیں ہو سکی تھی۔ گروہ نے وہی طریقے اختیار کیے جو کبھی میلپیگی نے استعمال کیے تھے، یعنی، خون کی رسد کے دوران مختلف عضویات کا خوردبین کے ذریعے معائنہ۔ اس سلسلے میں مینڈک کی زبان بہترین شے ثابت ہوئی تھی۔ اس کے معائنے کے دوران انھوں نے مشاہدہ کیا، کہ کچھ نازک شریانیں جو پہلے دیکھی نہیں جا سکی تھیں، کس طرح زیرِنظر بصری علاقے میں ابھریں، مختلف تحریکوں کے ردِعمل میں خون منتقل کیا، اور بعد میں سکڑ کر غائب ہو گئیں۔ سوئی کی نوک کی مدد سے پیدا کیے جانے والا میکانکی ہیجان اطراف میں موجود نازک شریانوں کو کھول دیتا ہے۔ آرام کی کیفیت میں تھوڑے تھوڑے وقفے کے بعد عضلات میں بکھری نازک

شریانیں نظر آجاتی ہیں۔ اور اگر عضلات کسی کام میں مصروف ہوں تو منظر فوراً تبدیل ہو جاتا ہے۔عضلے میں capillaries کا ایک جال سا پیوستہ ہوتا ہے جو جسم کی چیر پھاڑ کرنے والوں کے انجکشن شدہ preparations میں صاف نظر آتا ہے۔ جب عضلہ سکون کی منازل میں آجاتا ہے تو ساری نازک شریانیں غائب ہو جاتی ہیں۔ اس طرح کروہ کے نظریے کی تصدیق ہو گئی۔ جس کو موثر نازک شریان نیٹ ورک کہا جاتا ہے، اس میں موٹائی ہوتی ہے، جو مختلف فعلیاتی حالات میں بدلتی رہتی ہے اور مخصوص حالات میں اس تصویر سے مختلف ہوتی ہے، چیر پھاڑ کرنے والے جسے انجکشن کے ذریعے کامیابی سے تیار کرتے ہیں۔

مختلف قسم کی تحقیقات کے نتیجے میں، کروہ کو احساس ہوا تھا کہ اندر کی جانب خون لے جانے والی نازک شریانیں بلند فشارِ خون سے نہیں کھلتیں۔ لہٰذا ضروری ہوجاتا ہے کہ ان کو ہمیشہ مستقل سکڑاؤ کی کیفیت میں رہنے والی گردانا جانا چاہیے، جو وقتاً فوقتاً کچھ تحریکات کے عمل کے ذریعے سکون کی کیفیت میں آجاتی ہیں۔ لہٰذا جیسا کہ سمجھا جاتا ہے، اندرون کی طرف خون لے جانے والی شریان کے فشارِ خون سے نازک شریان کی مقدار کا تعین نہیں ہوتا۔ اس کے لیے قریب کی نازک شریانوں کو ایک ساتھ پھیلنے یا سکڑنے کی ضرورت ہوتی ہے۔ نازک شریان کی دیوار میں سکڑنے کی صلاحیت ہوتی ہے، یعنی، اس میں ایک میکانزم ہوتا ہے جو مختلف اوقات میں، دیوار کو نزدیکی نازک شریان کے اندرونی فشار کے خلاف مزاحمت میں استعمال کرتا ہے۔

ہمارے vaso-motor نظام میں ایک میکانزم ہوتا ہے، بے شمار تحقیقات کے باعث ہمیں جس کا پچھلے پچھتر برسوں سے علم ہے؛ اس وقت سے، جب ہنلے (Henle) نے رگوں میں کھنچے عضلے کی دریافت کی تھی، جب کلاڈ برنارڈ (Claude Bernard) نے vaso-constrictor اور vaso-dilator دریافت کیے تھے، اور لڈوگ (Ludwig) نے خون پر ان دونوں ڈھانچوں کے اثرات کی تشریح پیش کی تھی۔ اس نظام کو باقاعدہ arterio-motor کا نام دیا جانا چاہیے، اس لیے کہ جس نقطے سے اس کا کام شروع ہوتا ہے، وہ درمیانہ پیمانے کی دائرہ نما شریانوں اور arterioles کے عضلات کا دیا ہوا ہے۔ کروہ کی تحقیقات نے خون کی روانی کو باقاعدہ کرنے والے ایک اور نظام capillaro-motor mechanism کی خبر دی ہے۔ یہ دونوں میکانزم نہ صرف اپنی anatomical حیثیت کے باعث مختلف ہیں، بلکہ، جیسا کہ کروہ نے ثابت کیا ہے، نظامِ اعصاب کے رشتوں اور urethane, adrenaline اور cocaine جیسے زہر کے ردِعمل کے حوالے سے بھی مختلف ہیں، مگر

ان دو نظاموں کے درمیان سب سے اہم فرق یہ ہے کہ فعلیات کے معاملے میں ان دونوں میکانزم کے الگ الگ کردار ہوتے ہیں۔ Arterio-motor میکانزم دل کی دیے ہوئے minute-volume کو جسم کے کئی عضویات میں تقسیم کرتا ہے، جب کہ capillaro-motor آلات اس سطح کو کنٹرول کرتے ہیں جو ان عضویات میں خون اور بافت کو الگ الگ رکھتے ہیں۔

اس موقعے پر ایک سوال ہماری توجہ چاہتا ہے۔ اس طویل عرصے کے دوران، جب میلپیگی (Malpighi) نے نازک شریانوں میں خون کے بہاؤ کا مشاہدہ کیا تھا، کیا کسی نے ان کے سکڑنے کی صلاحیت کا مشاہدہ بھی کیا تھا؟ جی ہاں، کیا تھا۔ کئی سائنس دانوں نے مختلف نوعیت کی تحریکات کے ردعمل میں نازک شریانوں کو بدلتے دیکھا ہے، مگر ان میں سے صرف ایک نے اس پر تحقیق کے بارے میں سوچا تھا، کہ کیا اس عجوبے کو کسی نئی میکانزم سے مربوط کیا جا سکتا ہے، جب کہ دونوں اپنی ترتیب کے اور اپنی کارکردگی کے طریقے میں معروف vasomotor-regulating میکانزم سے مختلف ہیں۔ اس مرحلے پر ہمیں اُن تصورات کے ارتقا کا خیال آتا ہے جن کا خون کی گردش کی دریافت کے ساتھ ہی اختتام ہو گیا تھا۔ ہاروے سے پہلے، کئی ڈاکٹروں کو، کئی صدیوں کے دوران، اس امر کی تصدیق کا موقع ملا تھا کہ خون نکلنے سے ذرا پہلے، جب دل سے سب سے زیادہ فاصلے پر خون بند کرنے والا بندھن (tourniquet) لگایا جا چکا ہوتا ہے، تو اس کے اطراف وریدیں کیوں پھول جاتی ہیں، مگر کوئی اس بات کو سمجھ نہیں سکتا تھا کہ اس کی تصدیق اس نظریے سے میل نہیں کھاتی جو تقاضا کرتا ہے کہ وریدوں میں خون کو دل کی طرف سے آنا چاہیے۔ Césalpini کو، جس کو اس کے ساتھی خون کی گردش کی دریافت کا ذمے دار سمجھتے تھے، اس حد تک یقین ہو گیا تھا کہ وریدوں میں موجود خون دل کی جانب عالمِ خواب میں بہتا ہے۔ ایک سوئیڈش تاریخ داں، Per Hedenius نے، جس نے گردشِ خون کی دریافت کا تذکرہ کیا ہے، اس کے بارے میں کہا ہے کہ وہ اعزاز پانے کے بالکل قریب تھا، جو آنے والی نسل ہاروے کو بخشنے والی تھی، مگر وہ اس کامیابی تک پہنچ نہیں پایا۔ ہم کہہ سکتے ہیں کہ اس میں مقداری نزدیکی کی کمی تھی، ہاروے نے جس کو استعمال کر لیا تھا۔ اسی طرح، ہم کہہ سکتے ہیں کہ محض نازک شریان کی سکڑن مشکل ہی سے کافی ہوگی، یہ کہنے کے لیے، کہ اس قسم کے میکانزم کو تو کروہ نے دریافت کیا تھا۔ اس طرح، اس نتیجے پر پہنچنے کے لیے ضروری تھا کہ خون کے چشمے میں مادّوں کی نقل و حمل کے لیے بھی مقداری نزدیکی اختیار کی جانی چاہیے۔

پروفیسر کروہ!

وہ آپ ہی تھے جس نے کہ فعلیاتی میدان کی ایک اہم دریافت کی تھی۔ کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ، جن کا دعویٰ ہے کہ وہ ان پہلے لوگوں میں سے ہیں جو آپ کو عوام کے اعتراف کا ثبوت فراہم کر رہے ہیں، آپ سے درخواست کرتے ہیں کہ جلالت مآب شاہ کے دست مبارک سے اپنا انعام وصول فرمائیے۔

[انعام یافتہ کے ضیافت سے خطاب کا انگریزی ترجمہ میسر نہیں]

○

جُولز بورڈے[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعتراف کمال: ماموینت سے متعلق ان کی دریافتوں کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ نے فیصلہ کیا ہے کہ 1919ء کا نوبل انعام برائے فعلیات و ادویات برسلز میں پاسچیور انسٹی ٹیوٹ کے ڈائرکٹر اور برسلز یونی ورسٹی کے پروفیسر ڈاکٹر جولز بورڈے کو ماموینت سے متعلق ان کی دریافت پر دیا جائے۔

زمانہ قدیم ترین سے معلوم ہے کہ کچھ بیماریوں میں ایسا اثر ہوتا ہے کہ وہ ان مریضوں میں مزاحمت کا درجہ بڑھا دیتی ہیں جو شفایاب ہو چکے ہوتے ہیں؛ حتیٰ ان کو خود اس بیماری سے بالکل بے حس بنا دیتی ہیں۔ اس لیے، اس تجرباتی حقیقت کو پرانے زمانے کے واقعات میں تبدیل کر دیا گیا اور وبا کے دوران ان افراد کو جو اس بیماری کا شکار ہو چکے ہیں، ایسے کام کے لیے استعمال کیا جاتا تھا جن میں بیماری لگ جانے کے خطرات ہوتے ہیں، جیسے کہ مریضوں کی تیمارداری یا مردہ جسموں

1. Jules Bordet, Belgium - 1919
2. Professor A. Petterson

کا نقل و حمل۔ کچھ لوگوں کو تو یہ بھی سوجھی، کہ جان بوجھ کر اس بیماری کا شکار ہوں تا کہ اس سے ہمیشہ کے لیے بے حس بن جائیں، مگر ایسی کوششیں ہمیشہ کامیاب نہیں ہوا کرتیں۔ بیماری سے اس بے حسی کو "مامونیت" (immunity) کہا گیا جو لاطینی زبان کے اسم immunitas سے اخذ کیا گیا تھا، جس کے معنی محصول (taxation) سے استثنا کے ہوتے ہیں۔

مگر مامونیت کی فطرت بہت واضح نہیں تھی، اور اس کے مطالعے کے طریقے میسر نہیں تھے۔ پہلی بات تو یہ ہے کہ انسان کو بیماری پیدا کرنے والے کارندوں (pathogens) کا علم نہیں تھا، نہ ہی اسے کوئی ایسا عملی طریقہ میسر تھا جس کے ذریعے مصنوعی مامونیت تیار کی جاسکتی۔ پہلی مشکل pathogenic خوردحیاتیم کی دریافت سے سر ہوئی، مگر وہ پاستیور کی پرندوں کے ہیضے کے خلاف مامونیت کے طریقے کی دریافت تھی، جس نے مامونیت کے تجرباتی مطالعے کی راہیں ہموار کی تھیں۔ پاستیور نے مرغیوں میں بیکٹیریا کے انجکشن لگائے جو کم زور ہو چکے تھے اور جن کی ابتدا پرندوں کے ہیضے کی پرانی کاشتوں (cultures) میں ہوئی تھی۔ چناں چہ، جانور بیمار ہو گئے، مگر سب مرے نہیں۔ جب حملے کا اثر گزر گیا تو وہ خود ثبوت بن گئے، یعنی پرندوں کے زہریلے ہیضے کی آلودگی کے خلاف مامون ہو گئے۔ اس کے بعد سے مختلف سائنس داں مامونیت کے بہت سے طریقے ایجاد کرتے رہے ہیں۔ مامونیت کے موضوع پر بڑے ولولے سے مطالعے کیے گئے ہیں اور اس میدان میں ادویہ کی فتوحات بڑی اہمیت کی حامل ہوئی ہیں۔ میں اس ضمن میں آپ کو یاد دلانا چاہوں گا کہ وہ پہلا موقع تھا کہ جب کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ کے دلوں میں نوبیل انعام دینے کا خیال آیا تو، انھوں نے مامونیت سے متعلق دریافت کے مصنف کو یہ انعام عطا کیا تھا۔

دراصل، بیرنگ (Behring) ہی نے معلوم کیا تھا کہ خناق (diphtheria) کے خلاف، اور تشنج کے مرض ٹیٹنس (tetanus) کے خلاف مامونیت کا انحصار اس حقیقت پر ہے کہ مامون جسموں میں ایسے مادے ہوتے ہیں جن میں زہریلے حیاتیم کو بے ضرر بنانے کی صفات ہوتی ہیں، جو اُن ہی بیماریوں کے pathogens پیدا کرتے ہیں۔ اسی وجہ سے ان پیکروں کو زہر شکن (antitoxins) کہا جاتا ہے، اور اس طرح پیدا ہونے والی مامونیت کو زہر شکن مامونیت کہا جاتا ہے۔ بیرنگ نے یہ بھی واضح کیا تھا کہ جب یہ تریاقی مادے (antibodies) کسی اور جانور میں منتقل کیے جاتے ہیں تو ان میں زہریلے مادوں کے خلاف عمل کی، یا ان کے اثر کو دبانے کی قوت باقی رہتی ہے۔ یہ دراصل مامون گھوڑوں کے خناق کے زہریلے حیاتیم سے پُر خوناب (serum) تھا

جسے خناق شکن خوناب کے نام سے، انسانوں میں ردِ خناق کے لیے استعمال کیا گیا تھا، جو بہت خطرناک بیماری بن سکتا تھا۔

دوسرے زہریلے جراثیم کے خلاف مامون جانوروں کی جسمانی رطوبتوں میں وہ زہر شکن صفات نہیں ہوتیں، مگر ان کے خوناب میں ان آلودگیوں کے خلاف توا عمل کی صفات ضرور ہوتی ہیں۔ اس پُراسرار تجربے کی فائفر (Pfeiffer) نے تشریح کی ہے۔ اس نے واضح کیا تھا کہ تجرباتی چوہے کے peritoneal [معدے کے اعضا پر محیط جھلی] جوف میں موجود ہیضے کے آبی جراثیم (vibrios)، جن کی ہیضے کے خلاف مامونیت ہو چکی تھی، حرکت کی قوت کھو چکے تھے، اور کچھ تبدیلیوں کے بعد مکمل طور پر مٹ گئے۔ بالکل ویسا ہی ہوا، جب ہیضے کے خلاف مامون کیے ہوئے ہیضے کے vibrio، خوناب میں ملا کر ایک غیر مامون صحت مند تجرباتی چوہے کے peritoneal جوف میں داخل کیے گئے تھے۔ اس کے برعکس، مامون کرنے والے خوناب کی غیر موجودگی میں یہ vibrio پلے بڑھے اور جانور کی موت کا باعث ہوئے۔ دوسری جانب، ہیضے کے vibrio کے پیدا کردہ زہریلے مادوں پر مامونیت پیدا کرنے والے خوناب کا کوئی اثر نہیں ہوا۔ اس طرح، یہ مامونیت اس سے بالکل مختلف تھی جو خناق اور ٹیٹنس کے خلاف تیار کی گئی تھی۔ ہیضے کی آلودگی کے خلاف مزاحمت کی قوت اس حقیقت پر منحصر ہوتی ہے، کہ مامون شدہ جانور نے تباہ کرنے کی زیادہ صلاحیت حاصل کر لی ہے، جو ہیضے کے vibrios کو منتشر کر دیتی ہے۔ اسی وجہ سے، اس طرح حاصل کی جانے والی مامونیت کو بیکٹیریا کُش مامونیت کہا جاتا ہے، اور اس کے تریاقی مادّے بیکٹیریا کُش تریاق کا نام دیا گیا ہے۔ [تجرباتی] جانور کے جسم کے باہر، فائفر کو اس تریاق کا بیکٹیریا کُش اثر نہیں ملا، مگر یہ جانور کے جسم میں داخل ہی ہوا تھا کہ اس کا اثر شدید ہو گیا۔ اس لیے فائفر نے قیاس کیا کہ یہ وہاں کسی سرگرم کارندے میں منتقل ہو گیا تھا۔

وہ بورڈے تھے جنھوں نے اس تجربے کی تشریح فراہم کی تھی۔ سب سے پہلے انھوں نے واضح کیا تھا کہ اگر تازہ ہو تو، ہیضے کے ماموناتی خوناب میں ہمیشہ بیکٹیریائی عمل ہوتا رہتا ہے، تجرباتی نلکی میں بھی۔ اس کو محفوظ کیا جائے، یا تھوڑے عرصے کے لیے بھی 56 ڈگری تک گرم کیا جائے تو، اس کی یہ صفت ضائع ہو جاتی ہے، مگر انھوں نے یہ بھی معلوم کر لیا تھا کہ وہ عملی صفت جو اس طرح ضائع ہو گئی ہے، ایک صحت مند جانور سے لیا گیا تھوڑا سا خوناب شامل کرنے سے، جسے گرم نہ کیا گیا ہو، واپس آجاتی ہے۔ بورڈے کے مطابق Vibrios کی تباہی، یعنی بیکٹیریا کُشی، کا

انحصار دو پیکروں کے تعاون پر ہوتا ہے۔ ایک تو بیکٹیریا کُش مامونیاتی تریاق ہوتا ہے جو مامون شدہ جانور میں بنتا ہے اور اس کے خوناب میں موجود ہوتا ہے؛ دوسرا ہر صحت مند جانور میں پہلے سے موجود ہوتا ہے؛ یہ گرم کرنے یا محفوظ کرنے کے عمل کو برداشت نہیں کرپاتا ہے، اور عملِ مامونیت کے دوران اس میں اضافہ بھی نہیں ہوتا۔ بورڈے نے دوسرے پیکر کو ہلکے بیکٹیریا مار مادّوں سے مشابہ پایا، جو صحت مند خوناب میں پائے جاتے ہیں، جس کو بوخنر (Buchner) نے alexin کا نام دیا تھا۔ اس کو ایک نیا دو عام قسم کے نام complement سے بھی پکارا جاتا ہے۔ اس طرح یہ یقینی طور سے ثابت ہوگیا کہ مامونیاتی خوناب کے ذریعے بیکٹیریا کُشی کا عمل ایک اور پیکر، بیکٹیریا مار تریاق، کے تعاون سے موثر ہوتا ہے، جو عملِ مامونیت کے دوران بنتا ہے، اور صحت مند خوناب میں ایک اور مادّہ، alexin، موجود ہوتا ہے، جو عملِ مامونیت کے کے زیرِ اثر نہیں ہوتا۔

پہلے تو فطرت کے عین مطابق، جانوروں کے علاج میں خاص کر بیکٹیریا استعمال کیے جاتے تھے، اس لیے کہ ان کو زہریلے جراثیم کے خلاف مامون کیا جاتا تھا، تاکہ ان کی مامونیت کا مطالعہ بھی کیا جائے۔ وہ بورڈے ہی تھے جنھوں نے سب سے پہلے مختلف نوع سے متعلق بدیسی خلیوں والے جسم میں ان کو داخل کرنے کے نتائج کی جانچ کی تھی۔ انھوں نے تجرباتی چوہے میں خرگوش کا خون داخل کیا تھا۔ ایسی صورت میں تجرباتی چوہے میں تریاق بنے جو، alexin یا complement کی موجودگی میں خرگوش کے خون کے سرخ ذرّات پر تباہی لائے تھے، مگر دوسرے جانوروں میں ایسا نہیں ہوا۔ اس دریافت کی اشاعت کے فوراً بعد مختلف علاقوں سے بھی ایسی ہی اطلاعات آئی تھیں۔

بورڈے کی دریافت بہت اہمیت کی حامل تھی، جس نے ظاہر کیا تھا کہ ایک جانور کے جسم میں خون کے سرخ خلیوں کا داخلہ مخصوص تریاق پیدا کرتا ہے، اسی طرح، جیسا کہ ہیضے کے vibrios کے انجکشن سے ہوتا ہے، خاص کر اس لیے کہ، اس نے ثابت کردیا تھا کہ جانوروں کے جسم کا یہ ردِعمل ایک عام فعلیاتی واقعہ تھا۔ بلاشبہ، اس کے بعد سے، مختلف قسم کے بہت سے خلیوں کے استعمال سے، جو تجرباتی جانور کے لیے بدیسی تھے، مشابہ نتائج حاصل کیے گئے ہیں، مگر بورڈے کی یہ دریافت مزید بنیادی اہمیت کی حامل تھی، اس لیے کہ اس نے مامونیت پر دوسرے تحقیقی کام کے راستے ہموار کیے ہیں۔

تریاق کی صفات کے مطالعے میں بیکٹیریا کے استعمال میں بڑی خرابیاں بھی تھیں۔

بیکٹیریا زندہ نامیاتی پیکر ہوتے ہیں اور نہایت تیزی سے اپنی آبادی بڑھاتے ہیں لہٰذا زندہ بیکٹیریا سے کیے جانے والے تجربات اس لیے پُرخطر ہوتے ہیں کہ تحقیق کرنے والے کو یہ معلوم نہیں ہوتا کہ زیرِ تجزیہ مادہ— بکٹیریا— ثابت قدم ہے کہ نہیں؛ مزید یہ بھی کہ ان کی تعداد کی پیمائش بہت بڑا کام ہوتا ہے، جو کبھی کبھی ضروری ہو جاتا ہے۔ جب کہ خون کے سُرخ خلیوں کے ساتھ ان مشکلات کا وجود نہیں ہوتا۔ خون کے خلیوں کی تعداد ہمیشہ ایک ہی رہتی ہے، خواہ تجربات میں کئی گھنٹے صرف ہو جائیں۔ خون کے سُرخ خلیوں کا رنگین کیمیائی مادہ اس قسم کی تحقیق کرنے والوں کے لیے بہت سہولت پیدا کرتا ہے، اس لیے کہ خون کے سُرخ ذرّوں کی خرابی کو دور کرنے والے تریاق براہِ راست اس کے تناسب سے پیدا ہوتے ہیں، اور رنگ پیدا کرنے والے مادّے کی مقدار کے مطابق، سرخ خلیوں کی تباہی کے بعد، یہ تریاق اطراف کے رقیق میں حل ہو جاتے ہیں۔ اس کو er colorimet کے مدد سے ناپا جا سکتا ہے۔ لہٰذا بیکٹیریا اور ان کی پیدا کی ہوئی بیماریوں کے خلاف مامونیت ہمارے علم کا ایک بڑا حصہ خون کے سرخ خلیوں پر haemolytic خونابوں کے عمل کی وجہ سے ہے۔ بعد میں کوششیں یہ معلوم کرنے کے لیے کی گئی ہیں کہ اگر معلوم شدہ صفات کا بیکٹیریا پر برابر سے اطلاق ہوتا ہے تو کس حد تک۔

میں بورڈے کی دوسری دریافتوں میں سے ایک کا تذکرہ کرنا چاہوں گا؛ مگر یہ دریافت بہت خاص اہمیت کی ہے۔ 1900ء میں انھوں نے اخذ کیا تھا کہ اس کے مخصوص تریاق کی مدد سے، وہ مادّہ جو مامونیت پیدا کرنے میں استعمال کیا جاتا ہے، alexin یا coplement کا اس طرح تعین کرتا ہے کہ جب ان تین پیکروں کے درمیان تناسب مفید ہو تو [تجرباتی] آمیزے میں سے complement مکمل طور پر غائب ہو جاتا ہے۔ اس کے اگلے برس، گینگو (Gengou) کے تعاون سے انھوں نے ثابت کیا تھا کی مامونیت کے ہر عمل میں مخصوص تریاق بنتے ہیں، جو complement کو جذب کر سکتے ہیں۔ بیماریوں میں بھی، مخصوص زہریلے جراثیم کے تریاق ظاہر ہوتے ہیں۔ اس لیے complement کا کسی معروف خورد جرثومے کے ساتھ fixation بیماری کی اصل نوعیت کا تعین کرتا ہے۔ یہ ایسے حقائق تھے جنھیں واسرمان (Wassermann) اور بروک (Bruck) نے بنیاد بنایا تھا، جب انھوں نے آتشک کی تشخیص کے لیے کسی مخصوص ردِّعمل کی تلاش میں اپنے تجربات شروع کیے تھے؛ وہ تجربات، جیسا کہ ہم جانتے ہیں، جنھوں نے ان کو کامیابی سے سرفراز کیا تھا۔ یہ سچ ہے کہ واسرمان کے بنائے ہوئے امتحان کے فعال عناصر میں سے ایک، complement،

دوسرے fixations کے مقابلے میں مختلف نوعیت کا ہے، پھر بھی یہ سچ ہے کہ یہ complement کا اصل fixation ہے، اور یہ بھی کہ اس کی بنیاد بورڈے کی پرانی دریافتوں پر ہے۔ اس لیے انھوں نے، انسانی نسل کے لیے سب سے خوف ناک وبا، آتشک، سے لڑائی کے لیے ایک نیا ہتھیار فراہم کر دیا ہے۔ اس طرح، بورڈے کی دریافتیں انسانیت کی عظیم ترین بھلائی کا باعث ہوئی ہیں۔

عزت مآب، وزیر برائے بلجیم! چوں کہ آج ہمیں پروفیسر بورڈے، نوبیل انعام یافتہ عالی مرتبت کی موجودگی کا عظیم اعزاز نصیب نہیں ہے، اس لیے کہ اس وقت وہ ریاست ہائے متحدہ میں لیکچر دے رہے ہیں، میں آپ سے درخواست کرتا ہوں کہ ان کا انعام اور ڈپلوما وصول فرما کر ان تک پہنچا دیں۔ اس موقعے پر میں آپ سے یہ درخواست کرنے کی جرأت بھی کروں گا کہ آپ اپنے عظیم ہم وطن تک کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کا احترام اور مبارک باد بھی پہنچا دیں۔

○

روبرت بیران[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: کان کے اندرونی حصے میں موجود سمعی عضویات کی فعلیات اور مرضیات پر ان کے کام کے لیے

روبرت بیران نے اپنی سائنسی تحقیق کا بیشتر حصہ کان کے اندرونی حصے کے مطالعے کے لیے وقف کر دیا ہے، بالخصوص اس حصے کے لیے جس میں nervus vestibularis [سمعی عصبیات کا ایک علاقہ جو دماغ کے توازن کو برقرار رکھنے کے لیے لہروں کی ترسیل کرتا ہے] نے اعصاب کا جال بچھا رکھا ہے، اور اسی لیے اس کو [توازن برقرار رکھنے والے کان کے اندرونی راستوں میں موجود اعضا] vestibular apparatus کہتے ہیں۔

انیسویں صدی کے اوائل میں فلورنس (Flourens) اپنے تجربے کے ذریعے ثابت کر چکے تھے کہ اندرونی کان کی نصف دائرہ نما نالی کو تحریک دینے سے آنکھوں میں متناسب [چکراتی ہوئی] حرکات ہو سکتی ہیں، جسے [لاطینی زبان میں] nystagmus کہا جاتا ہے۔ اور پُر پیچی

1. Robert Bárány, Austria - 1914
2. Professor G. Holmgren

(Purkinje) نے واضح کیا تھا کہ انسانوں میں گردش کے عمل سے دورانِ سر (vertigo) کی کیفیت پیدا کی گئی تھی۔ مینیر (Ménière) پہلا شخص تھا جس نے ثابت کیا تھا کہ اندرونی کان کی بیماریاں، بے خودی یا دورانِ سر کی کیفیت پیدا کر سکتی ہیں، جس کو [انگریزی زبان میں giddiness] کہتے ہیں۔ بعد میں کئی ماہرینِ فعلیات، خصوصاً بروئر (Breuer) اور ایوالڈ (Ewald) نے اندرونی کان کی فعلیات کا مطالعہ کیا اور ہمارے علم میں بلند درجے کا اضافہ کیا تھا، مگر ماہرینِ امراضِ گوش ان کی اہمیت کو سمجھے اور otology کی خدمات میں شامل کیے بغیر روزانہ مشاہدے کرتے تھے۔

مئی 1905ء میں، بیران حرارتی nystagmus پر اپنے مشاہدے کی اطلاع Austrian Otological Society کو فراہم کر چکے تھے۔ اس کے بعد کے دس برسوں میں علمِ امراضِ گوش میں زبردست، بلکہ تقریباً انقلابی ترقیات ہوئیں، جن میں بیران کا کام بنیادی اور مرکزی موضوع تھا؛ کئی تحقیق کاروں، بالخصوص ویانا کے نئی نسل کے ماہرینِ امراضِ گوش (,Alexander, Neumann Ruttin) وغیرہ نے بھی اس میں اضافے کیے تھے۔

اس کام کا "نقطۂ آغاز" پہلے بہت سادہ معلوم ہوا تھا۔ ایک عرصے سے otologists اس امر سے واقف تھے کہ کسی مریض کے کان میں پچکاری ڈالنے سے چکر آ سکتے ہیں— جب کہ کچھ ڈاکٹروں نے nystagmus کی کیفیات بھی دیکھی تھیں، مگر کسی کو یہ علم نہیں تھا کہ یہ معلومات کن ذرائع سے آئی تھیں، یا کس عضو نے یہ کیفیت شروع کی تھی۔ بیران نے اس سوال کا باقاعدہ مطالعہ کیا اور دیکھا کہ کان میں پچکاری مارنے کے عمل سے ایک مخصوص قسم کا nystagmus پیدا ہوا تھا۔ یہ کیفیت اتفاقیہ نظر آئی تھی۔ ایک مریض نے، جس کے کان میں پچکاری مارنے کا عمل کر رہے تھے، ان کو بتایا تھا کہ ایک دن اس عمل کے دوران اسے شدید قسم کا چکر محسوس ہوا تھا؛ اس عمل کے دوران پچکاری کا پانی بہت ٹھنڈا تھا۔ اس اطلاع کے بعد بیران نے پچکاری میں بہت گرم رقیق استعمال کیا؛ تب بھی مریض نے شدید چکر کی شکایت کی۔ بیران نے اس موقعے پر بھی nystagmus کے آثار دیکھے تھے، مگر اس کی سمت پہلے کے مقابلے میں مخالف تھی۔ اب معاملہ بالکل صاف تھا۔ دراصل، ان بدلتی ہوئی کیفیات میں فیصلہ کن عنصر پچکاری کے رقیق کی حرارت تھا، اور جلد ہی یہ بھی واضح ہو گیا تھا کہ یہ کیفیت، جس کو حرارتی ردِعمل کہا جاتا ہے کان کی semi-circular نالیوں سے شروع ہوئی تھی۔ تو معلوم ہوا کہ پچکاری ٹھنڈک کے باعث زُلالِ اندرونی (endolymph) [پانی جیسا شفاف مگر گاڑھا رقیق جو زندہ جسموں میں خون کی مانند مخصوص رگوں میں پُرسکون انداز میں بہتا رہتا

ہے] کا گاڑھا پن بڑھ جاتا ہے اور اس کی مقدار میں کمی محسوس ہونے لگتی ہے، جب کہ زیادہ حرارت کی وجہ سے اس کا گاڑھا پن کم ہو جاتا ہے اور اس کی مقدار میں اضافہ محسوس ہونے لگتا ہے۔ اور ژلالِ اندرونی میں سیلان، یا سیلان کا رجحان ظاہر ہونے لگتا ہے، جس کی وجہ سے کان کی semi-circular نالیوں میں ردِعمل ہوتا ہے۔

اس سادہ نوعیت کی تشریح کا منطقی نتیجہ یہ نکلا کہ پہلے کے نظریاتی سلسلے کو رد کرنا پڑا۔ گویا ضروری بات یہ ہے کہ کان کے بَل دار راستے ٹھنڈے ہیں یا گرم، اور جب یہ عمل ہوتا ہے تو سر کا مقام [یا زاویہ] کیا ہوتا ہے۔ اس طرح حرارت کے ردِعمل نے علمِ امراضِ گوش کو پہلی بار vestibular apparatus میں ہیجانیت کی تحقیق کے راستے پر گام زن کیا، جو عملی طور پر ہر معاملے میں استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اگر اس کا ردِعمل مثبت ہے، تو نالیوں میں ہیجان پیدا کیا جا سکتا ہے، کہ یہ مکمل طور پر برباد نہیں ہوئی ہیں۔ اور اگر نتیجہ منفی ہے تو، کچھ مخصوص استثنا کے علاوہ، یہ مکمل طور پر تباہ ہو چکی ہیں۔ بالکل سادہ طریقے سے حاصل کیا ہوا ردِعمل، کان کے پیچیدہ راستوں کی کئی بیماریوں کے علاج کے بارے میں بھی— خصوصاً ورم کی کیفیات میں— ہماری سمجھ کی بنیاد بنا ہے۔ ان کے مخصوص گروپ کی شرحِ اموات (mortality rate)، جو پہلے 30–50 فی صد ہوا کرتی تھی کم ہو کر کم ترین سطح پر آ گئی ہے، اعداد و شمار کے مطابق اب یہ صفر کے برابر ہو گئی ہے۔ اور یہ بنیادی طور پر حرارتی ردِعمل اور کان کے پیچیدہ راستوں میں عملِ جراحی کے طفیل ہوا ہے۔

بیران نے باقاعدگی کے ساتھ کان کے دوسرے اقسام کے ردِعمل کا بھی معائنہ کیا۔ انھوں نے اس عجوبہ کیفیت کی تشریح فراہم کی ہے جو سر کو گھمانے کے بعد ہوتی ہے، جو ہماری پہلی سمجھ کے بالکل مخالف تھی۔ اس دریافت نے، نام نہاد، سر کے گھمانے کی طبی اور فعلیاتی اہمیت کا تعین کیا ہے۔ انھوں نے نام نہاد fistula test کے ذریعے ماہرِ فعلیات ایوالڈ کے pneumatic hammer [ہوا یا گیس کے دباؤ سے کام کرنے والی ہتھوڑی] کو طبی استعمال کے لیے فراہم کیا اور galvanic [برقی جھٹکے سے ہونے والے] ردِعمل کو تشخیصی مقام دیا، جس پر وہ آج تک قائم ہے۔

انھوں نے vestibular [کان کے اندرونی سماعتی اعضا کی اجتماعی علامات] syndrome کے بقیہ مظاہر، معروضی اور غیر معروضی، دونوں کا مطالعہ کیا اور ان کو منظم کیا ہے۔ یہاں وہ خاص طور پر vestibular ردِعمل کی حرکات کے سوال پر غور میں مشغول رہے تھے۔ انھوں نے سب سے پہلے اس بات کا تعین کیا کہ توازن میں ہونے والے vestibular خلل، جن کا پہلے سے

علم تھا، باقاعدہ طریقے سے، موجود nystagmus سے کچھ رشتوں کے ذریعے ہوتے ہیں، تاکہ پوزیشن میں تبدیلی، یا تبدیلی کا رجحان، ہمیشہ ایک ہی طرح سے ہو، مگر موجود nystagmus کے مخالف سمت میں ہو۔ اس سے وہ دل چسپ اور طبی طور پر غیر معمولی حقیقت واضح ہوئی کہ موجودہ vestibular عدم توازن، سر کی پوزیشن میں تبدیلی کے مطابق، تبدیل ہوتا رہتا ہے۔ عدم توازن کی یہ کیفیات جو جسم کے اوپری حصے (trunk) کے عضلاتی apparatus سے ابھرتی ہیں، تمام عضلات میں دوسری مشابہ کیفیات کے برابر ہوتی ہیں، جو خواہش کے مطابق پیدا ہوتی ہیں۔ مناسب تجربات کے سلسلے سے یہ واضح کیا جا سکتا ہے کہ، کسی جسم کا ہر نقطہ فاصل، یا اس کا کوئی حصہ، کس طرح ایک خاص پوزیشن سے اختلاف کرتا ہے، یا اسے کرنے کا رجحان پیدا کرتا ہے، مگر اسی سطح پر nystagmus کی پیدا کردہ مخالف سمت میں، یا موجودہ سمت میں ہوتی ہے۔ بیران کی اشاراتی جانچ میں، یہ بالکل غیر معروف کیفیت، کان اور اعصاب کے ماہرین کے طریقہ ہائے امتحان کا حصہ بن چکی ہے۔

ان کیفیات کی تشریح کی کوشش نے بیران کو ایک نئی اور پُرامید سمت میں گام زن کیا ہے، جو دماغ کے عقبی حصے (cerebellum) کی تحقیقات کی طرف لے جاتی ہے۔ بیران کا خیال ہے کہ مستقل جاری لہریں دماغ کے cortex یا cerebellum سے نکل کر آدمی کی خواہش کے مطابق، اور عام حالات میں، یکساں تناؤ (tonus) کی کیفیت میں عضلات کی طرف جاتی ہیں۔ تناؤ کی یہ کیفیت، جیسا کہ پہلے بتایا جا چکا ہے vestibular apparatus سے حسب معمول نکلنے والی تحریک کے زیر اثر ہوتی ہے۔ اگر کوئی شخص Bárány's so-called pointing test کے مطابق اپنے ہاتھ کو نیچے سے اوپر کی جانب بڑھا کر، مستقل طور پر رکھی ہوئی کسی شے کی جانب بار بار کرتا رہے تو ایک وقت وہ آئے گا جب آنکھ بند ہونے کے باوجود اس عمل سے اس کا ہاتھ ہمیشہ اسی شے کی جانب جائے گا۔ اگر اسی پڑتال کو vestibular apparatus میں تحریک پیدا کرنے — کان میں ٹھنڈے یا گرم پانی کی پچکاری مارنے — کے بعد بار بار دہرایا جائے، تو آنکھ بند کر کے بھی وہ شخص غلط سمت اشارہ کرے گا، یعنی اسی سطح پر جس میں nystagmus کی کیفیت واقع ہوتی ہے، اشارہ مخالف سمت میں ہوگا۔ اگر بازو کو افقی انداز میں پھیلایا جائے یا اگر جانچ کی جاتی ہے پاؤں سے، کلائی سے، پاؤں کے نچلے حصے، سے کمر وغیرہ سے تو ردعمل mutatis mutandis یعنی بالکل ویسا ہی ہوگا۔ بیران نے اس کی لاجواب انداز میں تشریح کی ہے۔ مثال کے طور پر، تھوڑی دیر کے لیے ہم ایک چلتے ہوئے گھوڑے کا تصور کرتے ہیں، لگام کی دو ڈوریوں سے جس کی رہنمائی کی جا

رہی ہے۔ گھوڑے کو ایک ڈور کو کھینچنے سے، یا دوسری ڈور کو ڈھیلا کرنے سے، اس کے صحیح راستے پر رکھا جا سکتا ہے۔ بیران کے pointing test میں دماغ کے بڑے، یعنی، اوپری حصے (cerebrum) کے cortex کی فعال قوت — گھوڑے — کی نمائندگی کرتی ہے، جب کہ دماغ کے نچلے حصے کا cortex ٹونس (tonus) فراہم کرتا ہے؛ اس لیے انسان کو یہ فرض کر لینا چاہیے کہ اس میں ٹونس کے لیے ایک مرکز ہوتا ہے، جو جسم کے sagittal [کھوپڑی کی دو ہڈیوں کو ملانے والی سیون] محور کے خلاف، یعنی، "اندرون" کی طرف جاتا ہے، جب کہ ٹونس کا ایک اور مرکز ہے جو اس محور سے دور یعنی "بیرون" کی جانب جاتا ہے۔ جب اس کا بازو افقی سطح کی جانب لے جایا جاتا ہے تو یہ فرض کرنا چاہیے کہ ٹونس کے معاملے میں، ٹونس کے ایک مرکز کے اثر سے اوپر کی طرف جاتا ہے، اور دوسرے ٹونس کے اثر سے نیچے کی جانب جاتا ہے۔ لہٰذا ہمیں یہ فرض کر لینا چاہیے کہ جسم کے ہر جوڑ کے لیے دماغ کے نچلے حصے کے cortex میں ایسے چار ٹونس مرکز ہوتے ہیں، یعنی، چاروں سمت امکانی حرکت کے لیے الگ الگ۔ دماغ کے نچلے حصے کے cortex میں isolated نقصان کے بہ غور مطالعے کے ذریعے اور Trendelenburg method میں مناسب تبدیلی اور اطلاق کے بعد، جو حرارتی cortex کو یخ انجماد کے ذریعے عارضی طور پر مفلوج کر دیتا ہے، بیران ان مراکز کی موجودگی اور پوزیشن کا تعین کرنے میں کامیاب ہو گئے، اور اس طرح دماغی کیفیات کی تشخیص کے لیے ایک پُر امید طریقہ پیدا ہو گیا۔ حالاں کہ اپنی ساخت کے باعث یہ مطالعہ مشکلات کا باعث ہوتا ہے، جن کا حل خاصا وقت چاہتا ہے، پھر بھی بہت سے اٹھائے گئے نکات کی مختلف ذرائع سے تصدیق ہو چکی ہے، جب کہ بقیہ کو کھلا چھوڑ دینا چاہیے۔

عالمی جنگ چھڑ جانے کے بعد بیران کی کوششیں جزوی طور پر کسی اور سمت موڑ دی گئی تھیں، جن پر یہاں ہلکی سی روشنی ڈالی جا سکتی ہے، حالاں کہ وہ نوبیل انعام کے زمرے میں نہیں آتیں۔ Przemysl میں ایک طبی معالج کی حیثیت میں ان کو جلد ہی علم ہو گیا تھا کہ کاسۂ سر کے آلودہ زخموں کا عام طریقے سے کیا جانے والا علاج اطمینان بخش نہیں تھا۔ زیادہ تر مریضوں میں، دماغ میں داخل ہونے والی بندوق کی گولیاں اپنے ساتھ جلد اور کپڑوں کے آلودہ ٹکڑے لے جاتی تھیں اور مریضوں میں آلودگی کی بیماری ہو جاتی تھی جو جلد یا بدیر مریض کی موت پر منتج ہوتی تھی۔ بیران کا خیال تھا کہ کھلے زخموں کے لیے مرتبہ علاج کا طریقہ مناسب تھا۔ انھوں نے ایسے مریضوں کا علاج زخم کی محتاط صفائی اور زخم کو ٹانکے کے ذریعے فوراً بند کرنے سے کیا تا کہ باہر کی آلودگی اندر

نہ پہنچ سکے۔ یہی طریقہ علاج، حالاں کہ بیران اس سے واقف نہیں تھے، جرمنی اور فرانس میں بھی استعمال کیا گیا اور اس کے اچھے نتائج نکلے۔ جنگ کے دوران جب بیران روس میں جنگی قیدیوں کے ایک کیمپ سے واپس آئے تو انھوں نے خود اسی نئے طریقہ علاج کو استعمال کیا، اور اپنے ملک کے دوسرے معالجوں میں بھی اس قسم کے علاج کو متعارف کرایا۔ پہلے تو ان کو مزاحمت کا سامنا کرنا پڑا تھا، مگر جب دوسرے ملکوں کے تجربات سامنے آئے، اور آسٹریا کے ڈاکٹروں نے بھی اس طریقے کو آزمایا، تب بیران کا یہ عظیم کام مکمل ہوا، اس کی اشاعت کی گئی، اور وہ اپنی پہلے کی فتوحات میں ایک اور بڑی فتح کا اضافہ کرنے میں کامیاب ہوئے۔

اس طویل عرصے میں جب وہ جنگی قیدی تھے، جب انھیں کسی قسم کے ادبی علوم، تجربہ گاہ کی سہولت، یا مخصوص قسم کے سائنسی آلات میسر نہیں تھے، بیران vestibular mechanism سے متعلق اپنا کام یا کوئی تحقیق نہیں کر سکتے تھے، ان کا تخیلاتی دماغ آگاہی اور اس کی فعلیاتی تشریحات پر غور کرتا تھا، جو بعد میں ان کے کام کا حصہ بن گیا، جس کے پہلے نتائج شائع ہو چکے ہیں۔

اُپسالا کی Otological Clinic کے سربراہ کی حیثیت میں بیران نے ایک اسکول قائم کر لیا ہے۔ دور دراز سے آنے والے طلبہ کم خرچ، عارضی آلات استعمال کرتے ہیں جو ان کو پیش کیے گئے تھے، اور بہت سارا اہم کام وہیں انجام دیا گیا ہے۔

[انعام یافتہ نے کوئی خطاب نہیں کیا تھا]

شارل رابرٹ ریشے[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: کسی مادّے، بالخصوص پروٹین کے انجکشن، کے خلاف شدید حسّاسیت پر ان کے کام کے اعتراف کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ نے 1913ء کا نوبل انعام برائے فعلیات وادویات شارل ریشے فعلیات کے پروفیسر، میڈیکل فیکلٹی، پیرس کو کسی مادّے، بالخصوص پروٹین کے انجکشن، کے خلاف شدید حسّاسیت (anaphylaxis) پر ان کے کام کے لیے دینے کا فیصلہ کیا ہے۔

ایک عرصے سے ہمیں اس بات کا علم ہے کہ کچھ آلودگیاں اپنے عقب میں ایک مامونیت کی کیفیت چھوڑ جاتی ہیں، یعنی، ایک ہی قسم کی آلودگی کی تجدید سے اس کے اثر میں کمی پیدا ہونے لگتی ہے۔ جینر (Jenner) کی چیچک کے خلاف ٹیکے کی ایجاد کے ساتھ، ہمیں معلوم ہوا ہے کہ مصنوعی طریقے سے مامونیت کیسے حاصل کی جا سکتی ہے۔ آلودگی کے زندہ کارندوں کے خلاف

1. Charles Robert Richet, France - 1913
2. Professor C. Sundberg

1880ء میں پاسچر (Pasteur) کے پہلے ٹیکے کی ایجاد کے بعد سے مصنوعی مامونیت کے میدان میں مستقل ترقیات ہوتی رہی ہیں۔اب یہ سلسلہ بیکٹیریائی، نباتی اور حیوانی پروٹین میں موجود زہریلے مادّوں تک جا پہنچا ہے، جیسے کہ خناق پیدا کرنے والا زہریلا مادّہ، سانپ کا زہر وغیرہ۔ان حالات میں عملِ مامونیت مندرجہ ذیل اصولوں کے تحت کیا جاتا ہے: پہلے ایسے ٹیکے دیے جاتے ہیں جن میں اس قدر تخفیف شدہ وائرس یا زہریلے مادّے ہوتے ہیں کہ وہ نقصان پہنچانے کے قابل نہیں رہتے؛ اس کے بعد ذرا زیادہ طاقت ور وائرس یا زہریلے مادّوں کی اضافہ شدہ خوراک کے ٹیکے دیے جاتے ہیں، جب تک کہ مامونیت اثر انگیز نہ ہو جائے۔پہلے ٹیکے کے بعد ہی وائرس یا زہریلے مادّے کے خلاف حساسیت کم ہوتی دکھائی دینے لگتی ہے۔خوردوائرسوں کے معاملے میں ایک ہی ٹیکے سے مامونیت کا ہو جانا غیر ممکن نہیں ہوتا۔اس کے برعکس، زہریلے مادّوں کے معاملے میں مامونیت حاصل کرنے کے لیے انجکشن دہرائے جاتے ہیں اور خوراک بڑھائی جاتی ہے۔

تمام ملکوں میں کیے جانے والے عملِ مامونیت کے دوران، وقتاً فوقتاً، ایسے کچھ اثرات دیکھے گئے ہیں جو مامونیت کے عام معنی پر پورے نہیں اترتے۔رابرٹ کوخ (Robert Koch)، اپنی تحقیق میں تپِ دق مخالف خوناب کے حصول کی کوشش سے، یہ دکھانے میں کامیاب ہو گئے تھے کہ ان کا تیار کردہ tuberculin زیادہ اثر انگیز نظر آیا تھا، جب ایسے افراد کو اس کے ٹیکے لگائے گئے جو تپِ دق میں مبتلا نہیں ہوئے تھے۔فان بیرِن (von Behring) نے اپنے کام کے دوران مشاہدہ کیا تھا کہ، ایک گھوڑے میں بہت دنوں سے خناق کے زہر کی بہت بڑی خوراک سے بے حسی کی کیفیت دیکھی جا رہی تھی، مگر جب اس کے جسم سے خناق کے لیے خوناب لیا جا رہا تھا تو، بغیر کسی تنبیہ کے وہ زہریلے مادّے کی اس خوراک کو برداشت نہیں کر سکا جو اتنی تیز نہیں تھی، جتنی کہ اسے پہلے دی جاتی تھی، اور جب اسی زہریلے مادّے کی ویسی ہی خوراک اصطبل کے دوسرے گھوڑوں کو دی گئی تو وہ آسانی سے برداشت کر گئے۔ریشے نے، جو اپنے ساتھی ہیری کورٹ (Héricourt) کے ساتھ مشاہدہ کر چکے تھے کہ بام مچھلی (eel) کا خوناب کتّوں کے لیے زہریلا تھا، تصدیق کی کہ، بہ نسبت پہلے انجکشن کے کہ اسی خوناب کے دوسرے یا تیسرے انجکشن دیے جانے پر زیادہ شدید ردِّعمل دیکھا گیا تھا۔

تاہم اضافی کے بجائے کم حسیت کے واقعات کو حادثاتی استثنا کے طور پر دیکھا گیا ہے۔ان واقعات کی دو طریقوں سے تشریح کی گئی ہے: تازہ انجکشن کے موقعے پر پہلے انجکشن کی خوراک

میں، جسم جسے برداشت کر گیا تھا، اتنا ہی زیادہ مادّہ شامل کیا گیا تھا، اور اس طرح اس کا اضافی اثر ہوا تھا (Koch, Richet)؛ یا پھر کچھ مادّے اتفاقیہ یا پیراڈاکس کے طور پر، زیادہ حساس ہو گئے تھے، اور یہ ایک قسم کی زیادتی تھی جو دُہرائی گئی زہریلی خوراک کی وجہ سے ہوئی تھی۔

ریشے نے زہریلے مادّوں کے خلاف حساسیت کے مسئلے کو ایک نئی سطح پر پہنچا دیا ہے۔ 1902ء میں انھوں نے پورٹیئر (Portier) کی شراکت میں، اس موضوع پر اپنے پہلے کام کی اشاعت کی تھی۔ بعد میں، اپنے مطالعات کے ایک سلسلے میں جو 1912ء کے ان کے مونوگراف L'Anaphylaxie میں شامل کیے گئے تھے، ریشے نے، بغیر کسی امداد کے، اس دریافت کی تصدیق کی تھی اور اس میں اضافہ بھی کیا تھا۔

انھوں نے جانوروں اور نباتات سے لیے گئے کئی پروٹین زہروں پر تجربات کیے تھے۔ اگر ان میں سے ایک زہریلا مادّہ اتنی قلیل خوراک میں تجرباتی جانور کی جلد کے نیچے داخل کیا جاتا ہے کہ اس کا ردِعمل نہیں ہوتا، اور اگر یہ انجکشن، ایک یا دو ہفتے کے وقفے کے بعد، ویسی ہی کم زور خوراک کے ساتھ دُہرایا جاتا ہے تو، دوسرے ہی انجکشن پر ہمیشہ کی طرح شدید زہریلے آثار پیدا ہو جاتے ہیں۔ اور یہ آثار، چند سیکنڈز کے اندر ہی جانور کی موت پر منتج ہو سکتے ہیں، یا جانور، اسی تیزی سے، مکمل طور پر شفایاب ہو جاتا ہے۔ اس معاملے میں زہریلی کیفیت تقریباً ہمیشہ عارضی ہوتی ہے۔

جھٹکے جیسا یہ شدید ردِعمل، کسی طرح بھی، پہلی خوراک کے آثار میں دوسری خوراک کے اضافے کی وجہ سے نہیں ہوتا ہے۔ کسی اور معاملے میں یہ ثابت کر دیا گیا ہے کہ ایسا نہیں ہوتا ہے۔ اگر دونوں خوراکیں ایک ہی وقت میں، یا ایک مختصر سے وقفے کے بعد، یا چار یا پانچ دن بعد دی جاتی ہیں تو زہریلے اثرات پیدا نہیں ہوتے۔ لہٰذا، ضرور کوئی خاص نسخہ ہوگا، انجکشن سے پہلے جس کا زہر incubation کے ایک عرصے سے گزرا ہوگا، جس کے باعث زیادہ حسیت پیدا کرنے والی زہریلی کیفیت پیدا ہو گئی ہوگی۔

زیادہ حسیت کی یہ کیفیت جو ریشے کو نظر آئی تھی، خناق کے خلاف مامون گھوڑوں جیسی نہیں تھی جو بیرنگ نے دیکھی تھی۔ ریشے کی دیکھی زیادہ حسیت اتفاقیہ واقعہ نہیں؛ یہ ایک مستقل کیفیت ہے، اور اسی باقاعدگی سے پیدا ہوتی رہتی ہے جیسی کہ مامونیت کی پیدا کردہ کم اثر پذیری۔ ریشے prophylaxis کے مقابلے میں، زہریلے مادّوں کی زیادہ حساسیت کے حوالے سے اس کو hypersensitivity کہتے ہیں۔

زیادہ حساسیت دو طریقوں سے مامونیت کے تجربے کے مشابہ ہے۔ دونوں ہی مخصوص ہیں، اور صرف پچھلی خوراک میں استعمال شدہ زہر پر ان کا اطلاق ہوتا ہے۔ دونوں کو incubation کا عرصہ ضروری ہوتا ہے۔ ایک مخصوص نقطے تک، دونوں کی کیفیات مستقل ہوتی ہیں، اور کافی عرصے تک کے لیے صفاتی نقش کے طور پر قائم رہتی ہیں۔

1888ء میں ریشے نے ثابت کیا تھا کہ مامونیت تجرباتی طور پر، ابھی تک، صرف ایک جانور سے دوسرے جانور میں منتقل کی جاسکتی ہے جو پہلے کبھی خوناب کے دوسرے انجکشن کے ذریعے مامون نہیں کیا جاچکا ہے؛ گویا، غیر متحرک مامونیت ممکن ہے۔ ریشے کا اگلا قدم یہ معلوم کرنا تھا کہ کیا غیر متحرک مامونیت کے بارے میں ان کی معلومات کا anaphylaxis پر بھی اطلاق ہوتا ہے، اور دراصل انھوں نے ثابت کردیا ہے کہ anaphylactic حساسیت ایک جانور سے دوسرے غیر حساس جانور میں خوناب کے انجکشن کے ذریعے منتقل کی جاسکتی ہے۔ کسی انسان کے بارے میں یہ جاننے کے لیے کہ وہ anaphylactic حساسیت کا شکار ہے کہ نہیں، یہ حقیقت استعمال کی جاسکتی ہے۔ ظاہر ہے کہ مرضیات پر anaphylaxis کا انحصار بڑی اہمیت کا حامل ہے۔

Anaphylactic زہر آلودگی کی ایک صورت یہ ہوتی ہے کہ اس کیفیت میں مبتلا تمام جانوروں میں، خواہ وہ کسی نوع کے ہوں، ایک جیسی علامات پائی جاتی ہیں۔ یہ علامات ہمیشہ عام قسم کی صفات پیش کرتی ہیں، مثلاً کم فشار خون، نسبتاً اونچے دماغی کاموں میں ناکامی، تنفس میں رکاوٹ، درجہ حرارت میں کمی وغیرہ۔ وہ مبتلا جو شدید anaphylactic سے جاں بر ہوجاتا ہے، اس میں اس کیفیت کے خلاف مامونیت پیدا ہوجاتی ہے۔

ریشے نے ایک تحقیق کرنے والے کارکن کی حیثیت میں یہ دریافت کی تھی۔ اگر یہ سچ ہے کہ زندگی سے متعلق کسی نئے اصول کا علم ہمیں نامیاتی زندگی کی سمجھ کے قریب لے جاتا ہے، تو ریشے نے، ابھی بیان کیے گئے نئے اضافے سے، علم حیاتیات کی معیاری خدمت کی ہے، اور وہ بلند ترین اعتراف کے حق دار ہیں۔

طبی معالجے کے میدان میں Anaphylaxis کا داخلہ ہوگیا ہے۔ وہ مادے جو Anaphylaxis کی کیفیت پیدا کرنے میں استعمال ہوسکتے ہیں، بے شمار ہیں۔ میں خود کو مختلف قسم کے اجنبی پروٹین کے (جن کو مخصوص نوع کے لیے اجنبی کہا جاتا ہے) نام گنانے تک محدود رکھوں گا؛ جیسے خون میں رنگ پیدا کرنے والے مادے، دودھ، انڈے کی سفیدی، مچھلی کے پروٹین، سیپیاں، نباتاتی

پروٹین (وہ نباتی زیرے [polen] جو تنفس میں مزاحم ہوتے ہیں)، خوردجراثیم کے ست وغیرہ۔

Anaphylaxis، اور اس سے متعلق تحقیقات کے سلسلے کی دریافت کی بنیاد پر، جو بیماریوں کے بارے میں ہمارے علم کے لیے بہت اہم ہیں، غذاؤں کے پروٹین سے متعلق انفرادی ردعمل کی مہورت ہوئی ہے۔

بالخصوص مختلف تمیات سے متعلق کام میں ریشے نے بذاتِ خود حصہ لیا ہے۔ اس دائرے میں تحقیق ابھی ابتدائی دنوں میں ہے، اور ان سوالات پر کسی رائے کا اظہار قبل از وقت ہوگا، مگر ہم یہ ضرور کہہ سکتے ہیں، کہ ریشے کی دریافت نے ان مظاہر میں سے پہلے مظہر کو آشکار کیا ہے، جو واضح طور پر ثابت ہو چکا ہے اور جسے عام سطح پر سمجھا بھی گیا ہے۔ یہ حالیہ وقتوں کی طبی سائنس، فعلیات اور مرضیات کے میدان کی مرکزی دریافتوں میں سے ایک ہے۔

پروفیسر ریشے!

اپنے بہت سارے کام میں سے ایک کے ذریعے، جس سے انسانی تہذیب کی کئی شاخیں سرشار ہوئی ہیں، آپ نے جوش دلانے والے لفظ ''محنت'' کا اعلان کیا ہے۔ [''محنت کر، محنت سے بڑھ کر منتر کوئی نہیں۔'']

اسی محنت نے، جس کے ذریعے آپ نے اپنے مقولے کی پابندی کی ہے، طبی سائنس میں آپ کو نیک نامی دلائی ہے؛ یہی وہ سائنس ہے جس کے لیے آپ نے اپنے اَن تھک کام کا معتدبہ حصہ وقف کیا ہے، اور آپ نے نئی دانش اور خیالات سے اس کو ثروت مند کیا ہے۔ آپ کی سب سے بڑی کامیابی anaphylaxis کی دریافت ہے، جو واقعی ایک غیر معمولی کارنامہ ہے۔

ایسے عہد میں، جب طبی پیشے کے سربرآوردہ ارکان زہریلے مادوں کے خلاف مامونیت سے متعلق بے شمار تجربات پر متوجہ تھے، آپ نے کچھ معاملات میں کامیابی سے بالکل مختلف نتائج اخذ کیے ہیں۔ آپ نے خود کو اس علاحدہ مشاہدے تک ہی محدود نہیں رکھا: گہرائی میں جا کر کیے جانے والے آپ کے مطالعے سے یہ بنیاد بنی ہے جس پر آپ نے ایک ردعمل کا ثبوت فراہم کیا ہے، جو کبھی کبھی ایسے باقاعدہ طریقے سے ہوتا ہے جیسے مامونیت کی کیفیت۔ اب ہم محض prophylaxis کے بارے میں فکرمند نہیں، آپ کے طفیل ہم anaphylaxis سے بھی واقف ہو گئے ہیں۔

ہم ان لوگوں کے کام کو کمتر نہیں سمجھتے، جنھوں نے آپ کی راہ پر چل کر ایسی ہی کیفیات کا مشاہدہ کیا ہے، مگر یہ اعزاز آپ ہی کو جاتا ہے کہ آپ نے ایک نئے حیاتیاتی ردعمل،

anaphylaxis کی بنیاد کا تعین کیا ہے، اور آپ پہلے شخص ہیں جس نے وضاحت سے اس کا اظہار بھی کیا ہے۔

اس طرح آپ نے طبی سائنس میں مطالعے کا اتنا بڑا میدان کھول دیا ہے جو ابھی تک شرمندۂ دریافت تھا۔ کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ آپ کو اس کامیابی کے اجر کے طور پر وہ انعام دینا چاہتے ہیں جو ہمارے عظیم ہم وطن نے ان افراد کے لیے قائم کیا تھا، ''جنھوں نے فعلیات اور ادویات کے میدان میں سب سے اہم دریافت کی ہو۔''

انسٹی ٹیوٹ کی، اور میری جانب سے گرم جوش مبارک باد قبول کیجیے، ہم سب کی اس خواہش کے ساتھ، کہ کامیابی آپ کے قدم چومتی رہے۔

[نوبل انعام یافتہ کے ضیافت سے سے خطاب کا انگریزی ترجمہ میسر نہیں]

الیکسس کیرول[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعتراف کمال: رگوں کی سلائی میں استعمال ہونے والے دھاگے اور خون کی رگوں اور اعضا کی پیوند کاری پر کیے جانے والے کام کے اعتراف کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ نے 1912ء کا نوبل انعام برائے فعلیات و ادویات، راکفیلر انسٹی ٹیوٹ، نیو یارک کے ڈاکٹر الیکسس کیرول کو رگوں کی سلائی میں استعمال ہونے والے دھاگے اور خون کی رگوں اور اعضا کی پیوند کاری پر کیے جانے والے کام کے لیے دینے کا فیصلہ کیا ہے۔

اگر جسم کے کسی عضو کو زندہ رہنا ہے تو اس کو خون سے سیراب کرنا ضروری ہوگا۔ اگر ایک پاؤں کے کسی ریشے میں زخم ہو جاتا ہے، اور اس کو کچھ عرصے کے لیے نظر انداز کر دیا جاتا ہے تو پاؤں اور اس سے متصل پاؤں کا حصہ مر جائے گا؛ اگر جمے ہوئے خون کا ڈلا یا کوئی دھاگا ران کی بڑی

1. Alexis Carrel, USA - 1912
2. Professor J. Åkerman

شریان میں خون کی روانی کو روک دیتا ہے تو اس سے عضو کا رنگ بدل جائے گا، وہ ٹھنڈا ہو جائے گا، اور بالآخر پاؤں کا پورا نچلا حصہ سڑ جائے گا۔ اگر کسی چاقو کا پھل یا بندوق کی کوئی گولی، اس کی شریان کو شگافتہ کر دیتی ہے تو بندش سے خون تو رُک جائے گا مگر عضو کے سڑ جانے کا خطرہ باقی رہ جاتا ہے۔ لہٰذا، خون کی رگوں کی دیوار میں خون کی روانی کو روکے بغیر زخم کو بند کرنے کے طریقے کی تلاش جاری تھی، اور اگر خون کی رگ کٹ کر دو حصوں میں تقسیم ہو جاتی ہے تو زخم کے دونوں کناروں کو اس طرح دوبارہ جوڑنا ضروری ہوتا ہے تاکہ خون کی روانی دوبارہ شروع ہو جائے۔ پہلے زمانے میں اس قسم کی مرمت میں دھاگے استعمال کیے جاتے تھے، مگر ہڈیوں کی نلیاں، حل ہو جانے والی دھات، چاندی یا سونے کا استعمال بھی کیا جاتا تھا اور ان کو یا تو متاثرہ شریان میں ڈال دیا جاتا تھا، یا شریانوں کو ان میں ٹھونس دیا جاتا تھا، مگر یہ اور اس قسم کے دوسرے طریقوں سے مختلف غیر یقینی نتائج نکلتے تھے۔

الیکسس کیرول پہلے شخص تھے جنھوں نے، بارہ برس قبل لیاں (Lyon) میں شروع کیے جانے والے کام کے نتیجے میں رگوں کو دوبارہ ملا کر سی دینے کا ایک بہتر اور زیادہ معتبر طریقہ ایجاد کیا تھا۔ اس فرانسیسی ڈاکٹر نے، جب ایک دھاگا بنا لیا تو زخم کو بڑا کر کے برابر فاصلے پر ایسے تین ٹانکے لگائے کہ زخم کی شکل تکونی بن گئی، اور اس کے بعد اس نے دیوار کے ایک کنارے کو دوسرے کنارے سے ایک بار پھر جوڑ کر، سوئی میں پروئے ہوئے بہت مہین ریشم سے سی دیا تھا۔

یہ طریقہ اس حد تک تو معتبر اور مؤثر تھا جہاں تک یہ کہ آپریشن کے بعد خون کے بہہ جانے، اور ڈلے بن جانے کو روک سکتا تھا، مگر اس کی خوبی یہ تھی سلائی کی جگہ پر کوئی رُکاوٹ نہیں پیدا ہوتی تھی۔ اپنی پہلی اشاعت کے وقت سے — جو 1902ء میں Lyon Médical میں ہوئی تھی — کیرول زخمی رگوں کے ٹکڑوں کو اس طریقے سے دوبارہ بنانے اور بدلنے کی کوشش کو بھی بیان کرتے رہے ہیں۔ انھوں نے پورے عضو (تھائی رائیڈ اور گردے) تک بدل دیئے، اور ایک جانور سے دوسرے جانور میں پیوند کر دینے کے کامیاب تجربے بھی کیے تھے۔ شکاگو میں ہل تجربہ گاہ، اور نیویارک میں راکفیلر انسٹی ٹیوٹ میں اپنے کام کے دوران تجربات سے انھوں نے کمال حاصل کیا، جسے دوسرے علاقوں میں کامیابی سے استعمال کیا گیا ہے۔ انھوں نے مظاہرہ کیا کہ کسی رگ کے دونوں حصوں کو سینا صرف بڑی رگوں ہی میں ممکن نہیں ہوتا، بلکہ دیا سلائی کی تیلی کے برابر رگ پر بھی یہ عمل کیا جا سکتا ہے۔ انھوں نے شریان کے ایک حصے کو اسی کے برابر ورید کے ٹکڑے سے بدلا؛

انھوں نے ایک رگ کے سوراخ کو دوسری رگ کے ٹکڑے کا پیوند لگا کر بند کیا، سکڑی ہوئی جھلیوں کے ٹکڑے، جانوروں کے جسم سے نکالے ہوئے رگوں کے ٹکڑے، بلکہ عام قسم کی ربڑ کی نلکیوں کو بھی کامیابی سے استعمال کیا ہے۔ مہینوں یا برسوں بعد معائنے سے ثابت ہوا کہ نتائج کامیاب رہے تھے۔ دوسری رگوں کے ٹکڑوں سے، ریڑھ کی ہڈی کے سامنے کی شہ رگ کے حصے بھی تبدیل کیے گئے ہیں، اور جن جانوروں کا اس طریقے سے علاج کیا گیا تھا، وہ جراحی کے دو، تین، چار برس بعد بھی مکمل صحت مندی کے عالم میں پائے گئے ہیں۔

تاکہ ضرورت کے وقت رگوں کے حصوں کی تبدیلی کے لیے اشیا تیار ملیں، کیرول نے ایسے ٹکڑوں کو محفوظ رکھنے میں بھی تجربات کیے ہیں: ریفریجریٹر میں رکھنے، فعلیاتی نمک کے محلول میں رکھنے، Locke کے محلول میں رکھنے، ویسلین میں، یا برف میں رکھنے سے یہ بافتیں مہینوں بعد بھی مکمل طور پر درست حالات میں پائی گئی ہیں۔ ان کے مقابلے میں، ابالنے کے ذریعے رگوں کو sterilize کرنے یا formaline-glycerine کے ذریعے، یا کسی اور طریقے سے محفوظ رکھنے سے یہ اشیا قابلِ استعمال نہیں رہی تھیں۔ سینے کے اس طریقے کی تیاری اور بار بار مشق سے کیرول ان پورے اعضا میں دورانِ خون بحال کرنے میں کامیاب رہے تھے، جنھیں کاٹ کر نکالا تھا، یا کسی اور جانور کے ان جیسے اعضا سے تبدیل کیا تھا۔ [اس عمل کے دوران] جسم کی شریانیں اور وریدیں، اعضا کی شریانوں اور وریدوں سے سلائی کے ذریعے جوڑ دی جاتی ہیں۔ اس کے بعد پیوند شدہ عضو میں عام راستوں سے خون کا دوران جاری ہوجاتا ہے، جن کے خلیے زندہ رہتے ہیں اور پہلے کی طرح اپنا کام کرتے رہتے ہیں۔

خون کی دوبارہ روانی کو یقینی بنائے بغیر، ایک فرد سے دوسرے فرد میں، صرف بافتوں (tissue) کے چھوٹے ٹکڑے ہی کامیابی سے پیوند کیے جا سکتے ہیں: عام طور پر خلیوں کے گروہ، جو اس طرح پیوند کیے گئے تھے، ناکارہ ہو گئے اور تیزی سے ناپید ہو گئے، مگر کیرول کے سلائی کے طریقے کے استعمال سے ایسا نہیں ہوا۔ اس طریقے سے، آدھے تھائیرائیڈ غدود، تلی، بیضے دانی، ایک گردہ، بلکہ دونوں گردوں کو، ایک جانور سے دوسرے جانور میں پیوند کیا جا سکتا ہے، یا کاٹ کر نکالا اور دوبارہ اسی مقام پر جوڑا جا سکتا ہے، پھر بھی وہ زندہ رہ سکتے ہیں اور جسم کی ضروریات کے مطابق اپنا کام جاری رکھ سکتے ہیں۔ چودہ میں سے نو معاملات میں، جن میں گردے کاٹے گئے، بہتے پانی میں دھوئے گئے اور دوبارہ اپنے مقام پر سی دیے گئے، اور جراحی کے بعد طویل عرصے تک

متعلقہ جانور زندہ رہے تھے۔ ایک کتا، جس کے دونوں گردے کاٹ کر نکال دیے گئے، اور ان میں سے ایک تبدیل کر دیا گیا تھا، ڈھائی برس بعد، آنتوں کی بالکل بے ربط بیماری میں مرا تھا! موت کے بعد اس کا پیوند شدہ گردہ صحیح حالت میں کام کرتا پایا گیا تھا۔

اسی طریقے کے استعمال سے، کیرول نے ایک جانور کا پنجہ دوسرے جانور کے پنجے سے تبدیل کیا تھا، اور کٹے ہوئے پیر کو دوبارہ اسی مقام پر جوڑ دیا تھا: انھوں نے اس پیر کو زندہ اور جسم سے لگا ہوا پایا۔ کیرول اور مختلف ممالک میں ان کے شاگردوں نے ایسے تجربات کیے، اور، دہرائی گئی آزمائشوں میں ایسے کئی تجربات کنٹرول کیے ہیں۔

سو، جانوروں پر ان تجربات سے ہم نے، انسانوں سے متعلق اسی قسم کی جراحت کے لیے کیا سبق حاصل کیے ہیں؟

کئی جراح رگوں کے زخموں کے علاج میں کیرول کی تکنیک استعمال کر چکے ہیں، اور کچھ نے، ایک فرد کے جسم سے لی گئی، خراب ورید کے حصے ورید کو کامیابی سے تبدیل کیا ہے۔ خون کی تبدیلی میں بھی یہ تکنیک استعمال کی گئی ہے۔ صحت مند فرد، یعنی عطا کرنے والے کی کلائی کی شریان کاٹی گئی، اور اس کے کٹے ہوئے سرے کو مریض کے بازو یا پاؤں کی ورید سے، سلائی کے ذریعے جوڑ دیا گیا تھا۔ اس طرح، عطا کرنے والے فرد کے جسم سے خون براہِ راست، وصول کرنے والے فرد کے جسم میں جا رہا تھا۔ اس قسم کی جراحی نے کئی افراد کی جانیں بچائی ہیں۔

کیرول نے مزید دکھایا ہے کہ اس طرح دورانِ خون کا کسی عضو میں، بلکہ کسی ہاتھ یا پیر میں بھی موڑ دینا ممکن ہے۔ مثال کے طور پر جہاں شریانوں کی سختی کی بیماری کے باعث پاؤں کی شریانوں میں خون نہیں پہنچ پاتا، وہاں دورانِ خون کو اس طرح موڑ دینے کا تجربہ کیا گیا ہے، اور کئی معاملوں میں ناسور (gangrene) کی ابتدا کو روکنا ہی نہیں، بلکہ شفا بھی ممکن ہوئی ہے۔

اس کے برعکس، جن تجربات میں کیرول جانوروں کے پورے اعضا، بلکہ پاؤں بھی پیوند کرنے میں کامیاب ہوئے ہیں، ان کا انسانوں پر اطلاق نہیں ہو سکا ہے۔ ایک طرف تو پیوند کی جراحی کے لیے صحت مند گردے، تلیاں، اور ہاتھ پاؤں مشکل سے میسر ہوتے ہیں، اور دوسری طرف، جانوروں سے ہونے والے تجربات نے ہمیں سکھایا ہے کہ ایک جانور سے دوسرے جانور میں پیوند کیے گئے عضو، نئے جسم میں کچھ وقت کے بعد سوکھنے لگتے ہیں، اور کام کرنا بند کر دیتے ہیں۔ ایک صحت مند فرد سے حاصل ہونے والے اعضا کے محفوظ رکھنے کے معاملے میں، تاکہ

ضرورت کے وقت انھیں استعمال کیا جا سکے، ہمارا علم ابھی تک محدود ہے۔

ہمارے زمانے میں طبی ادویات کے میدان میں معروف کام کرنے والوں میں، جنھوں نے جانوروں پر تجربات سے زخموں کے اندمال اور بیماریوں سے شفا کے امکانات کو بڑھانے کی کوشش کی ہے، کیرول کا نام اب تواتر سے سنا جا رہا ہے، اور بہت مشہور ہوا ہے۔ انھوں نے خطرے میں گھری بافتوں کے تحفظ، اور نقصان زدہ اور خراب بافتوں کی ان بافتوں سے تبدیلی کے سلسلے میں، جو صحت مند ہیں، ایسے راستے فراہم کیے ہیں جو غیر معمولی نوعیت کے ہیں، اور ان کے تجربات کے نتائج اس درجہ شان دار ہیں کہ کیرولائن انسٹی ٹیوٹ اس عظیم عطیہ دینے والے کی وصیت میں تعین کردہ بنیادی اصول کے عین مطابق، سمجھتا ہے کہ کیرول کو موجودہ دور کے ادویات کے میدان کے عظیم ترین اعزاز، نوبیل انعام، سے نوازا جائے۔

ڈاکٹر کیرول!

کیرولائن انسٹی ٹیوٹ، رگوں کی سلائی اور عضو کی پیوند کاری پر آپ کے کام کے عوض آپ کو اس برس کا نوبیل انعام برائے فعلیات وادویات پیش کر رہا ہے۔

جنابِ والا! آپ نے بہت بڑی کامیابیاں حاصل کی ہیں!

آپ نے رگوں میں زخم کی سوزن کاری کا نیا طریقہ ایجاد کیا ہے۔ اس ذریعے سے، آپ نے سلائی کے مقام پر خون کے دوران کو یقینی بنایا ہے، اور ساتھ ہی، آپ مابعد جراحی خون کے نیاں کو روک رہے ہیں، اور جمے خون کے باعث ہونے والی رگوں کی رکاوٹوں کو دور کر رہے ہیں۔ اسی طریقے کے طفیل، آپ دورانِ خون کے راستے دوبارہ تعمیر کر رہے ہیں، تاکہ ایک مریض کے جسم سے نکالا ہوا ٹکڑا دوسرے مریض کے جسم میں آسانی سے لگایا جا سکے۔

آپ نے اس امر پر بھی غور کیا ہے کہ خون کی رگوں کے ٹکڑوں کو محفوظ رکھنے کے لیے کون سے مفید طریقے ہیں جن کے استعمال سے انھیں اس طرح رکھا جائے کہ وہ بعد میں استعمال ہو سکیں۔ اپنے طریقوں کے طفیل، آپ پورے اعضا کی پیوند کاری کرتے ہیں: تھائیرائیڈ غدود کا ایک پورا حصہ، بیضے دانیاں، تلیاں، ایک گردہ، بلکہ دونوں گردے وغیرہ؛ اور آپ نے یہ بھی ثابت کیا ہے کہ پیوند کیے گئے اعضا اپنے کام بھی کر سکتے ہیں۔ ان کے علاوہ آپ نے پورے ہاتھ پاؤں بھی پیوند کیے ہیں۔

نہایت دلیرانہ اور مشکل عمل جراحی میں بھی آپ کامیاب رہے ہیں۔ آپ نے انسانوں

میں جراحی کے ذریعے مداخلت کے مواقع بھی بڑھائے ہیں، اور ایک بار پھر ثابت کیا ہے کہ آپریشن کے ذریعے جراحی میں applied science کی ترقیات کا انحصار ان طریقوں پر ہوتا جو جانوروں پر کیے جانے والے تجربات سے سیکھے جاتے ہیں۔

مگر، سوال یہ پیدا ہوتا ہے کہ آپ کی کامیابیوں کی وجوہ کیا ہیں؟

[ہم نے دیکھا ہے] کہ آپ نے پہلے اپنے ہدف کا تعین کیا ہے اور پھر، بغیر کسی وقفے کے، ہر طرح سے، اس کو حاصل کرنے کی کوشش کی ہے۔ پھر آپ کی مستعد اور حساس انگلیوں نے، آپ کی دانش کے غلام آلات کی طرح، بے حد یقین کے ساتھ کام کیا ہے اور پیچیدہ جراحی میں وہ تمام طریقہ ہائے کار استعمال کیے ہیں جو اپنی سادگی اور مناسبت کے باعث ممتاز مانے جاتے ہیں۔

آخر میں، [ہم یہ بھی کہنا چاہتے ہیں کہ] آپ کی واضح اور روشن دانش وہ میراث ہے جو آپ کو اپنے وطن — فرانس — سے ملی ہے، جس کی قدر دار ممنونیت میں انسانیت اپنا سر خم کیے ایستادہ ہے، اور آپ کے وطنِ مالوف نے آپ کو جو توانائی اور استقلال دیا ہے، جس کا ہم ابھی ذکر کر چکے ہیں، وہ اس شراکت کے خوش گوار نتائج کا باعث ہوا ہے۔

جنابِ والا!

کیرولائن انسٹی ٹیوٹ، اور، میں یہ بھی کہنے کی ہمت کر رہا ہوں کہ پوری طبی دنیا، آج کے دن، آپ کو میری آواز کے ذریعے تحسین اور تشکر پیش کر رہی ہے۔

[انعام یافتہ کے نہایت مختصر ترین خطاب کا انگریزی ترجمہ میسر نہیں]

○

آلوار گلسٹرانڈ[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: آنکھوں کی dioptrics[عدسوں سے بننے والی شکلوں سے متعلق آنکھوں کی جیومیٹری] پر ان کے کام کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

جیسا کہ آپ سب جانتے ہیں، اس برس کا نوبل انعام برائے فعلیات وادویات اُپسالا (Uppsala) یونی ورسٹی کے پروفیسر آلوار گلسٹرانڈ کو آنکھوں کی dioptrics[عدسوں سے بننے والی شکلوں سے متعلق آنکھوں کی جیومیٹری] پر ان کے کام کے لیے دیا گیا ہے۔

آنکھوں کے نظام اور ان کے ذریعے حاصل کی جانے والی شکلوں پر تحقیق کی تاریخ ماضی کے ایک طویل عرصے تک جاتی ہے۔ اس سلسلے میں کئی نام ور ماہرینِ طبعیات وریاضی کے نام لیے جاسکتے ہیں جنھوں نے اس مسئلے کا حل نکالنے کی کوششیں کی ہیں۔ ایک زمانے میں ہر طرف یہ یقین پھیلا ہوا تھا، اور شاید بعض علاقوں میں آج بھی ہے، کہ ان معاملات کا نظریاتی مطالعہ مکمل ہو چکا ہے،

1. Allvar Gullstrand, Sweden - 1911
2. Professor the Count K.A.H. Mörner

اور یہ بھی کہ اس میں مزید اضافے کی گنجائش نہیں رہی ہے۔ اس یقین کی جزوی تشریح اس حقیقت کے ذریعے کی جاسکتی ہے کہ آنکھوں کے ان نظام کے قیام کی تکنیک میں بہت اہم ترقیات ہوچکی ہیں، بالخصوص اس صدی کے پچھلے چند عشروں میں۔ اس نکتے سے مگر یہ بات نکلتی ہے کہ بصری نقوش کی تشکیل کا نظریہ کئی طرح سے نامکمل تھا، اور کئی معنوں میں صحیح بھی نہیں تھا۔

انسان کے بنائے ہوئے بصری آلات میں انعطاف [روشنی کی شعاعوں کا ایک مقام پر پہنچ کر مڑ جانا، جس کیفیت کو انگریزی زبان میں refraction کہتے ہیں] کرنے والے ذرائع ہم قسم مادّوں پر مشتمل ہوتے ہیں، اور انعطاف کرنے والی سطحوں کو عام طور پر ایک باقاعدہ، پہلے سے طے شدہ، شکل فراہم کی جاتی ہے۔ اس طرح حاصل ہونے والی شکلوں کی تشریح کبھی آسان نہیں رہی ہے۔ اب اگر ہم آنکھ پر غور کریں تو ہمیں ایک نہایت پیچیدہ ساخت کے بصری نظام کا سامنا ہوتا ہے، جس میں انعطاف کی کیفیات میں بھی اتنا ہی الجھاؤ ہوتا ہے۔ یہ الجھاؤ بنیادی طور پر آنکھ میں موجود عدسے (lens) کی وجہ سے ہوتا ہے، اس لیے کہ اس کی قوتِ انعطاف سطح بہ سطح تبدیل ہوتی رہتی ہے۔ اس لیے اور بھی، کہ مختلف فاصلوں سے دیکھتے وقت آنکھ کی انعطافی وسعت اور شکل میں تبدیلیاں ہوتی رہتی ہیں۔

آنکھ کے، معمولی اور غیر معمولی، دونوں حالات کے نظریے کے لیے فطری طور پر بہت اہم ہوتا ہے کہ روشنی کے انعطاف اور آنکھ میں بننے والے بصری نقش کے مسائل کو واضح کیا جائے، چوں کہ ایک بصری آلے کی طرح کام کرتی ہوئی آنکھ کے لیے ضروری ہوتا کہ وہ ایک حس رکھنے والے عضو کی طرح کام کرے۔ اور قرنیے پر بننے والے نقوش کی صراحت وہ عنصر ہے جو نگاہ کی قوت کا تعین کرتی ہے۔

آنکھ میں کسی بصری نقش کی تشکیل کا مطالعہ فعلیاتی بصریات کی ایک اہم شاخ ہے، ساتھ ہی آنکھ کے معالجے کے علم کی بھی، اور اس شاخ نے کئی بہت مشہور سائنس دانوں کو مصروف کر رکھا ہے۔ اس لیے، اُس سائنس داں کا تذکرہ مناسب ہوگا جس نے گلسٹرانڈ سے پہلے اس میدان میں بھرپور اضافہ کیا ہے، یعنی ہرمن فان ہم ہولٹس (Hermann von Helmholtz)، جس کا معروف نام ہمیشہ یاد رکھا جائے گا۔ ہم ہولٹس کے پیش قدم کام نے آنکھ میں انعطاف اور نقش گری کے موضوعات پر اتنی روشنی ڈالی ہے کہ ایسا ناممکن محسوس ہوتا ہے کہ اس کے بعد ایسا کام ہوسکے گا جس کا سائنس پر گلسٹرانڈ کے کام جیسا انقلابی اثر ہو۔

اس کام کی وسعت اور اس کی نوعیت ہی ایسی ہے کہ مجھے اس کی تفصیل بیان کرنے سے روک رہی ہے۔ مجھے ابتدائی سطح پر کیے جانے والے تجربات کے بیان کے خیال ہی سے دست بردار ہونا پڑے گا، ساتھ ہی ان سے حاصل ہونے والے نتائج کے عملی اطلاق سے بھی۔

مگر مجھے اجازت دیجیے کہ میں اس کام کی اہمیت اور اس میں ہونے والی ترقیات کا ایک مختصر خاکہ پیش کروں۔

تقریباً تیس برس قبل انھوں نے اپنے کام کی ابتدا کی تھی۔ ایک ماہر امراض چشم کی حیثیت میں گلسٹرانڈ نے روشنی کے انعطاف، اور آنکھ میں بننے والے بصری نقوش سے متعلق کچھ سوالات کے جواب دینے کی خواہش کا اظہار کیا تھا، مگر انھیں جلد ہی احساس ہوگیا کہ بصری نقش کی تشکیل کے بارے میں عام قوانین کی ترتیب کے لیے ابھی بہت کام کرنا باقی ہے۔ ان کے کام کا بنیادی ہدف، یعنی اس مسئلے کا مکمل حل، گلسٹرانڈ کا پہلا فریضہ بن گیا۔ انھوں نے بصری نقش کی تشکیل کے نظریے کی قلبِ ماہیت کی اور بنیادی برابری کی ترتیب کی ہے، جس میں سے اب تک بصری نقش کی تشکیل سے متعلق نادیدہ قوانین اخذ کیے جاتے ہیں۔

اس طرح انھوں نے آنکھ کے مطالعے کے لیے مفید تسلسل کا ایک معتبر نقطۂ آغاز حاصل کرلیا ہے۔ یقیناً، اس مسئلے کے کچھ مشکل پہلوؤں کا حل کرنا ابھی باقی ہے۔ عدسے میں انعطاف کے بارے میں، بالخصوص کچھ مشکلات پیش آئی تھیں جو پہلے حل نہیں ہو پائی تھیں۔ ایسے ذریعے سے آنے والی روشنی کو chart کرنا مشکل کام ہوتا جس کا انعطافی نشان سطح بہ سطح تبدیل ہوتا رہتا ہے۔ مزید برآں، ایسے قوانین کے بارے میں بھی معلومات بہت کم تھیں جو عدسے کی شکل میں تبدیلیوں کی نگرانی کرتے ہیں تاکہ مختلف ranges پر رکھی ہوئی اشیا کے صاف نقوش بن سکیں؛ یا جو خم کی تبدیلیوں کے بارے میں انعطافی قوت پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ آنکھ کے پردے کی اہمیت اور کئی دوسری تفصیلات یا تو ناقص انداز میں ملی ہیں یا غلط طور پر سمجھی گئی تھیں۔

گلسٹرانڈ کا شکریہ کہ وہ سارے مسائل حل کرلیے گئے ہیں، میں نے جن کی نشان دہی کی ہے۔ انھوں نے آنکھ میں بننے والے بصری نقوش کی وضاحت کی ہے، اور ان عام قوانین کی بھی جو بصری نقوش کی تشکیل کی نگرانی کرتے ہیں۔

میرا ارادہ تھا کہ میں گلسٹرانڈ کے اہم کام کی وسعت کا ایک مختصر خاکہ پیش کروں گا، مگر وقت کی تنگی آڑے آرہی ہے۔

ان کو نوبیل انعام دے کر کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ نے آنکھ کی dioptrics پر گلسٹرانڈ کے معاملہ فہم اور پیش قدم کام کو اعزاز دیا ہے۔

پروفیسر گلسٹرانڈ!

میں کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ کی جانب سے آپ کی خدمت میں تہنیت اور احترام کے جذبات پیش کر رہا ہوں۔ ہم ایک عرصے سے آپ کے کام کے معترف ہیں۔ بیس برس قبل جب آپ نے اپنا مقالہ پیش کیا تھا، ہمیں اس کی تصدیق کرنے میں مسرت ہوئی تھی، جو آپ سے پہلے نہ آپ کے بعد، کسی کے سلسلے میں کی گئی ہے۔ مزید یہ کہ ہم بڑی مسرتوں کے ساتھ اپنے انسٹی ٹیوٹ میں آپ کی تحقیق کے خواہش مند رہے ہیں، مگر جلد ہی آپ کی سرگرمی کو، اسی ملک کے اندر، کسی اور جگہ تبدیل کر دیا گیا تھا۔ آپ کا سائنسی کام، جیسا کہ پہلے سے تھا اور بعد میں بھی ترقی کرتا رہا ہے، سویڈن کی طبی سائنس کی تاریخ کے اوراق کا حصہ بن چکا ہے، اس لیے کہ یہ ہمارے لیے باعث اعزاز تھا اور ہمیشہ رہے گا۔

یہ پہلا موقع نہیں جب کسی کی باقاعدہ طور پر ایسی تعریف کی گئی ہے۔ سویڈش میڈیکل سوسائٹی پہلے ہی اس کا اظہار کر چکی ہے اور حال ہی میں کیرولائن انسٹی ٹیوٹ نے بھی، اس شارح کی توقیر کرتے ہوئے، جو اس کا حق ہے، اپنے احساسات کا اظہار کیا ہے، جس کو آپ نے ایسی بلند آہنگ کامیابی سے آگے بڑھایا ہے اور اس نے آپ کے سائنسی کام کے لیے بلند درجے کے احترام کا اظہار کیا ہے۔ آج اسی کاؤنسل نے، اس کامیابی پر فخر کرتے ہوئے جس نے سائنس کی خدمت کے لیے ایک ہم وطن کے کام کو اعزاز دیا ہے، آپ کو بلند ترین امتیاز عطا کیا ہے، جس کی عطا اس کے اختیار میں ہے، جو دنیا بھر میں بلند ترین بھی ہے۔

آپ کی تحسین میں ہم نہ صرف اپنے اعلیٰ ترین احترام کے اظہار کا اضافہ کر رہے ہیں، آپ کے کام کی وسعت جس کی حق دار ہے، بلکہ یہ ہمارے گرم جوش ذاتی لگاؤ کا اظہار بھی ہے۔

البریخت کوسل[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: پروٹین پران کے کام کے ذریعے خلیاتی کیمیا کے ہمارے علم میں اضافے کے لیے، جس میں خلیے کے مرکزے کے مادّوں کا علم بھی شامل ہے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

جیسا کہ آپ سب کو علم ہے، اس برس کا طبی نوبل انعام ہائیڈل برگ یونی ورسٹی میں فعلیات کے پروفیسر نواب البریخت کوسل کو دیا گیا ہے۔

قبل اس کے کہ انھیں انعام پیش کیا جائے، میں مختصر لفظوں میں ان کے سائنسی کام اور حیاتیات کے لیے اس کی اہمیت بیان کرنے کی کوشش کروں گا۔

اپنے کام کے نقطۂ آغاز اور پچھلے چند دنوں کے واقعات[*] کے سلسلے میں، سب سے پہلے میں برزیلیئس (Berzelius) کے الفاظ یاد دلانا چاہوں گا جو سو برس قبل کہے گئے تھے، جب وہ

1. Albrecht Kossel, Germany - 1910
2. Professor the Count K.A.H. Mörner

اسٹاک ہوم کے School of Surgery میں مددگار پروفیسر تھے، جو کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے قیام سے پہلے یہاں موجود تھا۔ اپنے لیکچر کے ذریعے انھوں نے کیمیائی تحقیق کی اس شاخ کو نئے جذبے سے روشناس کیا تھا، جس کو اس زمانے میں "حیوانی کیمیا" کہاجاتا تھا، اور آج کل عام طور پر فعلیاتی کیمیا کے نام سے جانا جاتا ہے۔

برزیلیس نے تحقیق کو جس سمت لے جانے کی کوشش کی تھی، وہ کیمیائی تفتیش کو حیاتیاتی مشاہدوں اور اہم کیفیات سے اتنا قریب کرتی تھی تا کہ، جیسا کہ برزیلیس نے کہا تھا، "اپنی تجربہ گاہوں کی کیمیائی دانش کے ذریعے زندہ جسموں کی کیمیا کے بھیدوں کو تلاش کرنے کی کوشش کی جائے، اور اگر ممکن ہو تو، ان کے درمیان رشتے قائم کیے جائیں اور نتیجے میں ان کیفیات سے استفادہ کیا جائے، جن کے ذریعے زندگی اور اس کا تسلسل قائم ہوتا ہے۔"

فعلیاتی کیمیا کی تحقیق اس ہدف کی طرف جاتی محسوس ہو رہی ہے برزیلیس نے خود جس پر چل کر راہ کا تعین کیا ہے۔

وہ مطالعات جن کے لیے پروفیسر البریخت کوسل نے خود کو ایک ربع صدی تک وقف کردیا تھا جو، جس قدر براہِ راست ممکن ہو، ایک مسلسل تحقیق کی زنجیر کا ربط ہیں تا کہ ہمارا علم اس ہدف کی طرف آگے بڑھے۔

بلاشبہ کئی اہم کیفیات ایسی بھی ہیں، کم از کم اس وقت، کیمیائی تحقیق جن کو حقیقی معنوں میں روشن انداز میں پیش نہیں کرسکتی۔ مثال کے طور پر زندگی، اور اس سے متعلق ذہنی سرگرمیوں کے ساتھ یہی ہو رہا ہے۔

دوسری اہم کیفیات اب آسانی سے کیمیاگر کی پہنچ میں آگئی ہیں، اور کافی عرصے سے ان پر کام بھی ہو رہا ہے۔ اس کام کا تعلق غذائیت، نشوونما، استحالہ، عضویات اور جسمانی رطوبتوں کی کیمیائی ترتیب سے ہے۔

جس زاویے سے مسئلے کو حل کرنے کی کوشش کی جارہی ہے، اس کے مطابق طریقوں کا انتخاب مختلف طور پر کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر کئی عشروں سے استحالے پر جو مطالعے کیے جارہے ہیں، ان میں جسموں کے لیے اغذیہ کی مقدار جن کی مختلف کیفیات میں طلب ہوتی ہے، اور استحالے کے دوران جو مادّے خارج ہوتے ہیں، ان کا تعین کیا جاتا ہے۔ جسموں میں درآمد اور برآمد کا اس نوعیت کا تعین ان کی کل معیشت کی ایک تصویر پیش کرتا ہے، اور ان کے اندرونی انتظام کے عناصر

سے متعلق اطلاع بھی فراہم کرتا ہے۔

ان مسائل کا زیادہ راست طریقے، اور راست تجربات کے ذریعے، حل تلاش کرنے کی کوشش کی جاتی ہے، تاکہ مختلف اجسام کی ترتیب کا اور ان کے افعال وغیرہ کا تعین کیا جا سکے۔ حیات کے تاریک رموز کی تلاش میں ایک ساتھ داخلے کی ان کوششوں میں ماہرِ علم الابدان، نسیج کے ماہر (histologist)، تجرباتی فعلیات کے ماہر اور کیمیا کے ماہر، سب ہاتھ میں ہاتھ ڈالے چلتے ہیں۔ کیمیاگر کا فرض ہوتا ہے کہ وہ جسم میں ہونے والے کیمیائی اعمال کا، اور اس کے اعضا کی کیمیائی ساخت کا تعین کرے۔

کسی زندہ جسم کا مطالعہ کشاں کشاں ہمیں اس نظریے کی طرف لے گیا ہے کہ اس کی سب سے چھوٹی خودمختار اکائیاں — خلیے — بھی ایک مخصوص درجے تک خودمختار زندگی گزارتی ہیں، اور وہی اہم اعمال کی اصل جگہ ہوتے ہیں۔ اس لیے حیاتیاتی تحقیق میں خلیوں پر زیادہ توجہ دی جاتی ہے اور زیادہ مطالعات کیے جاتے ہیں، جو خلیوں کے بارے میں ہمارے علم کو اس اہم درجے تک وسیع کرتے ہیں جتنا نمایاں ہونا ان کا حق ہوتا ہے۔

پروفیسر کوسل نے خود کو اس میدانِ تحقیق کے لیے وقف کر دیا ہے اور ان کے اسی کام کا طفیل ہے کہ آج انھیں اس برس کا نوبیل انعام دیا گیا ہے۔

نامیاتی اجسام کے خلیے ایک جانب تو اپنی مخصوص نمایاں صفات کا اُن عضویات کے مطابق مظاہرہ کرتے ہیں، وہ جس کا حصہ ہوتے ہیں، دوسری جانب عام اور مشترکہ صفات کا بھی۔ اور، ہمیں ایک عرصے سے اس بات کا بھی علم ہے اور آسانی سے اس کا ثبوت بھی دیا جا سکتا ہے کہ ان کے نامیاتی مادّے کا بڑا حصہ پروٹین کے ایک گروپ کے مادّوں پر مشتمل ہوتا ہے، مگر یہ مختلف معاملات میں غیرمشابہ ہوتے ہیں۔ عامہ طور پر پروٹین کیمیا کی ترقی، اور خلیوں میں پیدا ہونے والے خلیائی اجسام اور ان کی شکل کا، جس میں وہ وجود میں آتے ہیں، ماہرانہ علم ہر قسم کی کیمیا کی دانش کی زنجیر کی ایک اہم کڑی ہوتا ہے، اس لیے خلیوں کی زندگی اور ان کی کارکردگی پر تحقیق کا ایک اہم عنصر ہوتا ہے۔

پروفیسر کوسل نے ان طریقوں سے، جن کا میں نے ابھی ذکر کیا ہے، تحقیق کے میدان میں اہم کام کیے ہیں۔ یہ موقع ان کی تفصیل پیش کرنے کا نہیں، مگر میں چند لفظوں میں ان کی معنی خیزی کی جانب اشارہ کیے بغیر نہیں رہ سکتا۔

کچھ عشروں سے، حیاتیاتی اعتبار سے مخصوص ان پروٹین کی ساخت کی تفصیل، اور مطالعات کے ذریعے ان کی ٹوٹ پھوٹ سے نکلنے والی مصنوعات کے بارے میں علم کے حصول کی بہت کامیاب کوششیں کی گئی ہیں۔ یہ دکھایا گیا ہے کہ پروٹین عام طور پر بے شمار، باہم مختلف ایٹم complexes سے تیار ہوتے ہیں۔ ان کی دو بڑے گروہوں میں صف بندی کی جا سکتی ہے: mino monoa تیزاب، اور ٹوٹ پھوٹ سے نکلنے والی مصنوعات میں۔ ان تحقیق کاروں میں سے ایک، جنھوں نے پہلے گروہ کا مطالعہ کیا ہے، 1902ء کے نوبیل انعام یافتہ برائے علم کیمیا، ایمل فشر ہیں، جو اپنے شان دار تجزیاتی اور ترکیبی مطالعات کے باعث، سب سے آگے نظر آتے ہیں۔ دوسرا گروہ، ٹوٹ پھوٹ کی مصنوعات کا بھی کم اہم نہیں، اور ان کی تفتیش نے پروفیسر کوسل کو نیک نامی سے ہم کنار کیا ہے۔

صحیح معنوں میں پہلی بار ان مادوں کی تفصیل ڈریخسل (Drechsel) اور اس کے شاگردوں نے پیش کی تھی، جن میں سے سویڈن کے ایک کارگس، جو حال ہی میں اپنے وطن واپس پہنچے ہیں، جن کا خاص طور پر تذکرہ کیا جانا چاہیے۔ اس کے بعد سے پروفیسر کوسل، نے نئی دریافت سے اور ان سے متعلق مادوں سے متعلق وسیع کام کے طریقوں کے ذریعے ہمارے علم میں اضافے کیے ہیں جن پر خود انھوں نے روشنی ڈالی ہے۔

پروٹین کئی قسم کے ہوتے ہیں۔ ایک گروہ جو یہاں شامل ہے، جس کو پروٹامائن (protamines) کہا جاتا ہے، مچھلی کی تلی سے نکالے جاتے ہیں۔ کوسل نے تفصیل سے ان کا مطالعہ کیا ہے۔ ان کی ساخت کی نوعیت سادہ پائی گئی ہے، اس لیے کہ ان میں غیر مشابہ ایٹم کی بہت زیادہ مقدار نہیں ہوتی۔ اس وجہ سے، پروٹین کے مقابلے میں ان کے ربط کے رشتے نسبتاً آسان ہوتے ہیں جن کا تعلق اس گروہ سے ہے جن کو ہم نے پروٹین کی بنیادی ٹوٹ پھوٹ کی مصنوعات کہا ہے۔ کوسل دراصل کچھ protamines کے تعمیراتی بلاکوں کے درمیان مقداری رشتے داری کا تعین بھی کر چکے ہیں، وہ ہدف جو پروٹین کے بارے میں ابھی بہت دور معلوم ہوتا ہے۔

تاہم ان سادہ ترین پروٹین یعنی protamines کا کام بڑی اہمیت کا حامل ہے، اس لیے کہ اسی سے ایسے پروٹین اجسام کی ساخت کی توضیح ہوئی ہے۔ کچھ خلیوں کے اور ان کی زندگی کے علم کے لیے بھی protamines براہ راست دل چسپی کا باعث ہیں، اس لیے کہ درحقیقت یہ نمایاں صفت ہیں، خلیوں کی کچھ قلب ماہیت کرنے والی مصنوعات کی، اور ان کی تشکیل عام قسم

کے پروٹین سے ہوتی ہے۔

پروٹین کا ایک گروہ، جس کا کوسل نے پہلے مشاہدہ کیا تھا، [نیوکلیائی تیزابوں اور مختلف پروٹین کے ایک پیچیدہ مجموعے] histones کا حامل ہوتا ہے۔ اس گروہ کے ارکان عام قسم کے پروٹین اور protamines کے درمیان قائم ہوتے ہیں۔ یہ گروہ کچھ قسم کے خلیوں میں اپنی موجودگی کے باعث اہم ہوتا ہے، اور کوسل نے اس کا بھی تفصیل سے مطالعہ کیا ہے۔

پروفیسر کوسل نے خلیوں میں موجود پروٹین مرکبات کے مسئلے کا وسیع پیمانے پر اہم مطالعہ کیا ہے۔ جیسا کہ ہم پہلے بیان کر چکے ہیں، پروٹین نہایت پیچیدہ اقسام ہوتے ہیں۔ خلیوں کے اندرونی رشتے اس حقیقت کے باعث اور بھی زیادہ پیچیدہ ہو جاتے ہیں کہ ان کے اندر کے پروٹین مختلف درجات پر دوسرے مادوں سے منسلک ہوتے ہیں، جیسے کہ تیزاب کا وہ گروہ جس کو nucleic acids کہا جاتا ہے۔ ان کی بھی ساخت سادہ نہیں ہوتی۔ یہ فاسفورس ملے نامیاتی اجسام کی تشکیل کرتے ہیں، جن میں فاسفورس تیزاب کی ایک قسم ہوتی ہے، اور عام طور پر جس میں purine bodies اور pyrimidine اجسام، ایک قسم کی شکر یا اس سے متعلق مادے بھی شامل ہوتے ہیں۔ پروفیسر کوسل نے اپنے کام کا ایک بڑا حصہ ان مسائل کے لیے وقف کر دیا تھا۔ جب تک زیادہ وقت میسر نہ ہو، ایسے کام کی تفصیل کا بیان عملی طور پر ممکن نہیں ہوتا، اس لیے ان کو اس موقعے پر نظر انداز کر دینا بہتر ہوگا۔ لہٰذا میں اپنی رائے کو اس حد تک محدود رکھوں گا کہ خلیوں میں نیوکلیائی تیزابوں کی موجودگی اور وہاں موجود پروٹین اجسام سے ان کے رشتے، یقینی طور پر عظیم حیاتیاتی خصوصیت کے حامل ہوتے ہیں؛ مزید برآں، میں اس بات پر بھی زور دینا چاہوں گا کہ یہ پروفیسر کوسل اور خاص کر ان کے شاگردوں کا طفیل ہے کہ ہمیں ان مسائل کا قبل از وقت علم حاصل ہوا ہے۔

میں نے ایک مختصر اور نامکمل طریقے سے، خلیے کی کیمیا اور حیاتیات کے ایک اہم علاقے کے بارے میں اپنے علم اور اس میں پروفیسر کے قابلِ قدر اضافے کا ایک خاکہ پیش کرنے کی کوشش کی ہے۔

ان کے کام کے اعتراف میں کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ نے فیصلہ کیا ہے کہ انھیں اس برس کا نوبل انعام برائے فعلیات و ادویات پیش کیا جائے۔

نواب پروفیسر کوسل!

فعلیاتی کیمیا کی تشکیل بُرزیلیئس کی مرہونِ منت ہے۔ وہ پہلا شخص تھا جس نے اس کی

موجودہ سمت دکھائی اور اس کی پکے راستوں تک رہنمائی کی تھی۔ پھر بھی، مزید ترقیات کسی حد تک پس ماندہ تھیں۔ اس کا قیام کئی ملکوں، بالخصوص جرمنی میں J. von Liebig، W. Kühne، اور F. Hoppe-Seyler کا ہاتھوں عمل میں آیا تھا۔ ان تمام سائنس دانوں نے بُرزیلیکس کے لفظوں کے مطابق— ''تجربہ گاہوں کے تجربات کی مدد سے زندہ نامیاتی جسم کی کیمیا کی تلاش، اور ان تعلقات کے بارے میں علم حاصل کرنا جو زندگی کی بنیادی تشکیل کرتے ہیں''— جاں فشانی کی ہے۔

اسی سمت میں انھوں نے اپنے کام کیے اور جسم کے اساسی اجزا کی کیمیا— خلیے— کا مطالعہ کیا گیا تھا۔ اس طرح انھوں نے حیاتیات کے اس زاویے کی ترقیات میں بے انتہا معاونت کی تھی۔ یہی وہ کارنامہ ہے جس نے حیاتیات کے بنیادی مسائل کے حل کو ممکن بنایا ہے— بُرزیلیکس نے جس کا اعتراف کیا تھا— جس کی وجہ سے کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ، نوبیل انعام برائے فعلیات وادویات کے ذریعے اسے ممتاز کرنا چاہتے ہیں۔

[انعام یافتہ نے ضیافت سے خطاب نہیں کیا]

○

ایمل تھیوڈور کوخر[1☆]

اعلانِ تجلیل[2☆]

اعترافِ کمال: تھائی رائیڈ غدود کی جراحی، امراضیات اور فعلیات پر ان کے کام کے لیے

جلالت مآب شاہ، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

اس برس کا نوبل طبی انعام برن، [سوئٹزر لینڈ] کے مشہور پروفیسر تھیوڈور کوخر کو تھائی رائیڈ غدود سے متعلق فعلیات، امراضیات اور جراحی کے کام کے اعتراف میں دیا گیا ہے۔

تھائی رائیڈ غدود، یعنی، thyroidea t امیاتی جسم کی مختلف ساختوں میں سے ایک ساخت ہے جس کی خصوصیت پچھلے چند عشروں ہی میں واضح کی گئی ہے۔ 1870ء کے عشرے کے اختتام کے قریب تک فعلیات کی نصابی کتابوں میں کہا جاتا تھا کہ اس غدود کی کارکردگی ایک مکمل معما ہے۔ اکثر یہ سوال بھی کیا جاتا تھا کہ واقعی، کم از کم، ایک بالغ فرد کے لیے، اس کی خصوصیت کیا ہے؟ دوسری جانب ایک عام تجربہ تھا کہ یہ غدود مرضیاتی تبدیلیوں کی آماج گاہ ہو سکتا ہے؛ اس میں تبدیلیوں کے دوران خاصی مشکلات پیش آ سکتی ہیں، مثال کے طور پر، جب مرضیاتی اعتبار سے بڑھا

ہوا غدود جسم میں اپنے ہمسایہ حصوں پر دباؤ ڈال سکتا ہو، خصوصاً نرخرے پر۔

اس کے باوجود، یہ ہرگز صحیح نہیں تھا کہ اس غدود کو اتنے عرصے تک اس طرح نظر انداز کیا جائے۔ ایشلے کوپر نے (Asley Cooper) جو تقریباً ایک سو برس پہلے اس پر کام کر رہے تھے، جانوروں میں، اس غدود کے نکال دیے جانے کے بعد پڑنے والے اثرات کا مشاہدہ کیا تھا۔ برن میں جے ایم شف (J. M. Schiff) نے ان مشاہدوں کی زیادہ باقاعدگی سے تشریح کی تھی۔ انھوں نے دیکھا کہ جن جانوروں میں اس غدود کو جڑ سے اکھاڑ پھینکا گیا تھا، ان میں سے اکثر ایسے حالات میں مرے گویا جسم کے لیے یہ غدود بہت زیادہ اہمیت کا حامل تھا، مگر انھیں اس غدود کی کارکردگی کے بارے میں زیادہ معلومات حاصل نہیں ہوئی تھیں۔ بدقسمتی سے، ان مشاہدات کی زیادہ پذیرائی اور ان پر زیادہ کام نہیں ہوا۔ جب انسانوں پر اس غدود کے ایسے ہی اثرات دیکھے گئے، تب تھائی رائیڈ غدود کی خصوصیات پر سوال اٹھائے گئے اور ان کے کامیابی سے تجزیے بھی کیے گئے تھے۔ ان کی وجہ وہ اعتراضات تھے جو جراحی کرنے والوں نے اٹھائے تھے۔

مرضیاتی اعتبار سے اس غدود کے پھیلاؤ سے پیدا ہونے والے خلل ایسے ہوا کرتے تھے کہ لوگ ان کو دور کرنے کی خاطر، جراحی سے لاحق ہونے والے خطرات کے باوجود، عموماً اس غدود کو جڑ سے نکلوا دیا کرتے تھے۔ اور، ان دنوں جب دافعِ زہرباد (antisepsis) دوائیں موجود نہیں تھیں، جراحی کے نتیجے میں اکثر مریض مر جاتے تھے۔ دافعِ زہرباد ادویہ کے تعارف کے بعد اس معاملے میں خاصی پیش رفت ہوئی تھی۔ اس کے نتیجے میں اس قسم کی جراحی میں، جس میں یہ غدود مکمل طور پر نکال دیا جاتا تھا، خاصا اضافہ ہوا، مگر اس دوران، رفتہ رفتہ یہ احساس بھی پیدا ہونے لگا تھا کہ یہ حالات کسی طرح بھی اطمینان بخش نہیں تھے، باوجود اس کے کہ خود جراحی کا اچھی طرح اندمال ہو جاتا تھا، مگر ظاہرہ صحت مندی کے کچھ عرصے بعد، اکثر حالات میں خرابیاں پیدا ہونے لگی تھیں۔ ان تکالیف کی ذمے دارانہ تفتیش کے نتیجے میں ایک نئے مجموعۂ کیفیات (syndrome) کا تعین کیا گیا، جس کی علامت عضلاتی کم زوری، ہاتھ پاؤں اور چہرے پر ورم، انیمیا [خون میں آکسیجن سے پُر سرخ ذرّات کی کمی]، ذہنی کیفیت میں گراؤ اور آخر میں کمزوری کے باعث موت ہو جایا کرتی تھی۔ اس کیفیت کو cachexia strumipriva کا نام دیا گیا۔ اس کیفیت کی طرف ایک بار توجہ ہو گئی، تو بہت سے مرکزوں میں بڑے جوش و خروش سے تھائی رائیڈ کی خصوصیات پر کام شروع

ہوگیا تھا۔اس کام کے دوران جانوروں پر تجربات کے علاوہ انسانوں کے طبی مشاہدات پر زیادہ توجہ دی گئی۔اس تحقیق سے تھائی رائیڈ کی فعلیات کی سمجھ کا ارتقا ہوا ہے، جو اگرچہ ہر معنی میں مکمل نہیں، مگر جامع ضرور ہے۔

اب ہمیں معلوم ہوگیا ہے کہ یہ غدود ایک اہم عضو ہے، تجرباتی جانوروں میں جس کے مکمل طور پر نکال دیے جانے سے یقینی طور پر چند دنوں یا ہفتوں کے اندر موت واقع ہو جاتی ہے۔ بالغ افراد کی غذائیت کے لیے، اور بالخصوص ان افراد کے لیے جو نشوونما کے دور سے گزر رہے ہوں یہ غدود بہت اہم ہوتا ہے۔تھائی رائیڈ غدود کی غیر موجودگی کے نتیجے میں غذائیت میں بہت سارے خلل پیدا ہو جاتے ہیں۔استحالے کے عمل میں دھیما پن آ جاتا ہے؛ نشوونما رُک جاتی ہے؛ جلد اور اس کی زیریں بافتوں میں بلغم جیسا مادہ بننا شروع ہو جاتا ہے؛ اندرونی عضویات میں ٹوٹ پھوٹ کا عمل شروع ہو جاتا ہے؛ اعصابی نظام اور بافتوں کے عمل میں خرابیاں ابھرنے لگتی ہیں۔یہ بھی پتا چلا کہ یہ غدود ایک رطوبت پھیلانے کے ذریعے عمل کرتا ہے، جو جسم کے مختلف حصوں میں پہنچتا ہے۔یہ مادہ ایک اندرونی ''رطوبت'' کہلاتا ہے۔بعد میں علم ہوا کہ اندرونی رطوبتوں کے اخراج کے ایسے اعمال بہت اہمیت کے حامل ہوتے ہیں۔صرف تھائی رائیڈ ہی نہیں، دوسرے غدود بھی، جیسے گردے سے متعلق ایڈرینل (adrenals) اور لبلبے وغیرہ کے جسم کے اندر بہت سے اعمال رطوبتیں پھیلانے سے ہوتے ہیں، جو صرف خارج نہیں ہوتیں بلکہ پورے جسم میں منتشر کی جاتی ہیں، اس کے لیے بہت اہم ہوتی ہیں۔

تھائی رائیڈ کی فعلیات نے امراضیات کے میدان میں ہماری بصیرت میں قابلِ قدر اضافہ کیا ہے۔اس کے ذریعے علالت کی پُراسرار کیفیات کے بارے میں نئی معلومات میسر ہوئی ہیں۔اس غدود میں تبدیلیاں اس کی کارکردگی کو دبا یا بڑھا سکتی ہیں۔اس کے ذریعے مختلف امراض کے حالات کی وضاحت ہوئی ہے، جن میں cretinism [بونا پن، ذہنی پس ماندگی، ہڈیوں کا چھوٹا پن، اور کم درجے کا استحالہ] اور myxoedema [جلد کی خشکی، ہونٹوں اور ناک کا پھول جانا، ذہنی پس ماندگی، اور استحالے کی غیر معمولی شرح] شامل ہیں۔اس کے برعکس، اس غدود کی خلافِ معمول — کم یا زیادہ — کارکردگی، میں لوگ کئی اور خلل تلاش کرتے ہیں جیسے morbus Basedowi میں پائے گئے ہیں۔اس کیفیت کو Grave's disease بھی کہا جاتا ہے۔[یعنی،

تھائی رائیڈ غدود کا بڑھ جانا، آنکھوں کے ڈھیلوں کا بڑھ کر نکل آنا، دل کا زیادہ تیزی سے دھڑکنا اور اعصاب میں ہیجانی کیفیت کا پیدا ہو جانا]۔

جیسا کہ میں پہلے کہہ چکا ہوں، پچھلے پچیس برسوں میں ہونے والی اہم اور ضروری ترقیات جن سے ادویہ کے علم میں اضافہ ہوا ہے، جراحوں کے مشاہدوں کی وجہ سے ممکن ہوئی ہیں۔ اس ضمن میں عوامی سطح پر پہلی گفتگو پروفیسر جے ایل ریورڈین (J. L. Reverdin) نے ستمبر 1882ء میں کی تھی۔ اس وقت برن میں ان کے ساتھی پروفیسر کوخر نے بھی اسی موضوع پر توجہ کی تھی اور اپریل 1883ء میں انھوں نے اس کے بارے میں ایک وسیع توضیح پیش کی تھی بعد میں جو تھائی رائیڈ کی جراحی کے میدان میں ترقیات اور اس غدود کے بارے میں ہمارے علم کے اہم پہلوؤں میں اضافے کا باعث ہوئی تھی۔ کوخر کی پیش کردہ توضیح سے صاف ظاہر ہوتا تھا کہ تھائیرائیڈ کو پوری طرح جڑ سے اکھاڑ پھینکنا ناانصافی کے مترادف ہوگا۔ غدود کا جو حصہ کام کے قابل ہو، جراحی کے وقت اس کو چھوڑ دینا چاہیے۔ اس وقت سے جراحی کے دوران اس اہم اصول پر عمل کیا جاتا رہا ہے۔ اس کے بعد سے تھائی رائیڈ کی جراحی کے معاملے میں کوخر ہمیشہ رہنمایانہ کردار ادا کرتے رہے ہیں۔ اس موقعے پر ہمیں اس اطلاع کو نظر انداز کر دینا چاہیے جو جراحی کے طریقوں اور مختلف معاملات میں کئی طریقوں سے مداخلت اور مناسبت کے بارے میں پیش کی گئی تھی۔ اس کے بارے میں، بس اتنا کہہ دینا کافی ہوگا کہ ایسے کئی ہزار افراد زندہ ہیں جن کی صحت مندی [goitre تھائی رائیڈ غدود میں ورم، زیادہ یا کم ہارمون کی پیدائش کے باعث گردن کا موٹا ہو جانا] کی ایک جراحی کی مرہونِ منت ہے جس کی ابتدا ان [کوخر] کے ہاتھوں ہوئی تھی۔ اور ایسے افراد بے شمار ہیں جن کی تعداد کا اندازہ نہیں لگایا جا سکتا، جو بالواسطہ ان کے ممنونِ احسان ہیں۔

تاہم، صرف goitre کا علاج ہی کوخر کی تحقیق کا موضوع نہیں رہا ہے۔ انھوں نے مختلف علاقوں کی قوموں میں تھائی رائیڈ کی کارروگی میں خلل سے منسلک goitre اور cretinism کے ہونے کی وجوہ پر بھی تفصیلی تحقیقات کی ہیں۔

جیسا کہ اشارہ کیا جا چکا ہے، تھائی رائیڈ میں دوسری بیماریاں بھی پیدا ہو سکتی ہیں، ان کے علاوہ، جو عام نوعیت کے goitre کے ساتھ ہوتی ہیں۔ اس پر بھی کوخر نے خاصا کامیاب کام کیا، جس کے نتیجے میں دونوں کیفیات کے علاج کے لیے مناسب طریقوں کی وضاحت ممکن ہوئی ہے؛ اس کے علاوہ

کوخر کے کام کی بنیاد پر تقابلی رائیذ کے امراضیات پر بھی ہمیں وسیع اور عمیق بصیرت حاصل ہوئی ہے۔

اس تحقیق کے ذریعے، جس کو مختصر طور پر ابھی بیان کیا گیا ہے، کوخر نے دیرپا نوعیت کے پیش قدم کام کیے ہیں جو طبی سائنس کے لیے اور معصیبت زدہ انسانیت کے لیے بھی، سب سے زیادہ اہمیت کے حامل ہیں۔ یہی وہ کام ہے، کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ جس کو اس برس کے نوبل انعام برائے فعلیات یا ادویات کے ذریعے اعزاز دینا چاہتے ہیں۔

[ضیافت سے خطاب کا انگریزی ترجمہ دستیاب نہیں]

○

الیا میاچ نیکوف / پال ایخ لِک ☆۱

اعلانِ تحلیل ☆۲

اعترافِ کمال: عملِ مامونیت پر ان کے کام کے اعتراف کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

کچھ عرصہ قبل اسی جگہ ادویات کی ترقیات پر ایک مختصر بیان دیا گیا تھا۔ اس بیان میں اس نکتے پر زور دیا گیا تھا کہ آج کی طبی سائنس نے خود بیماریوں کے تدارک کی کوشش کا بیڑہ اٹھا لیا ہے۔ اس مقصد کے حصول کے لیے، سب سے پہلے تو یہ کوشش کرنی چاہیے کہ بیماری کے جراثیم کو تلاش کیا جائے اور ان کو تلف کر دیا جائے؛ اس کے بعد جسم کو اتنی قوت فراہم کی جائے کہ وہ بیماری کے حملے کی مزاحمت کر سکے۔ جہاں تک ثانی الذکر بات کا سوال ہے، کچھ بیماریوں کے خلاف مدافعت کا ایک عرصے سے علم ہو چکا ہے، اس لیے کہ یہ مشاہدہ کیا جا چکا ہے کہ کئی معاملوں میں جو اجسام آلودگی سے پیدا ہونے والی بیماریوں سے گزر چکے ہیں، وہ ان بیماریوں کے دوبارہ حملے کے خلاف قوتِ مدافعت

حاصل کرلیں گے۔ اس طرح کہا جائے گا کہ وہ جسم اس بیماری کے خلاف مامونیت حاصل کر چکا ہے۔

تاہم، سائنسی ترقیات میں، اس قسم کے مشاہدے اور مامونیت کے ذریعے جسم میں ہونے والی تبدیلیوں کے صحیح علم کے درمیان بہت بڑا فاصلہ ہوا کرتا ہے۔ اور یہ بھی ایک بڑا قدم ہوتا ہے کہ صرف ایسے ہی مشاہدے کی بنیاد پر، بیماری کے موجودہ خطرے کا خیال کیے بغیر، شعوری طور، جسم کو ایسی قوت مزاحمت کا حامل سمجھ لیا جائے۔ اسی لیے، اس کو ایک عہد ساز و نعمت بار واقعہ تصور کیا گیا تھا، جب ایڈورڈ جینر (Edward Jenner) نے سو برس سے بھی قبل cow-pox کے مادے کا ٹیکا پیش کیا تھا، جو ایک بیماری کی، جسے چیچک کہتے ہیں، ان تباہیوں کے خلاف، جن کا موجودہ نسل تصور بھی نہیں کرسکتی تھی، مامونیت فراہم کرسکتا تھا۔ گو، جینر کی دریافت عملی اعتبار سے بہت اہم تھی، مگر اس نے دوسری بیماریوں کے خلاف عملِ مامونیت کے مطالعے کو آگے نہیں بڑھایا، نہ ہی مامونیت سے متعلق عام مسئلے میں کسی عمیق پیش رفت کی اجازت فراہم کی تھی [اس لیے کہ] مامونیت کے کامیاب مطالعے کی سائنسی وضاحت کی شرطِ اوّل پوری نہیں ہوئی تھی۔ مامونیت کے مسئلے کو تحقیقی سائنسی موضوع بنانے کے لیے پہلی اور سب سے اہم شرط یہ تھی کہ بیماری کی وجہ کا تعین کیا جائے۔ جینر کی دریافت کے پچھلے پچھتر برسوں کے دوران پاسچر (Pasteur) اور کوخ (Koch) نے وہ انقلابی کام کیے تھے، جنھوں نے مامونیت پر ہونے والے موجودہ ترقیاتی مطالعات کی بنیاد رکھی تھی۔ الیامیاچ نیکوف پہلے شخص تھے جنھوں نے، تجربات کے ذریعے، شعوری اور بامقصد طور پر، مامونیت کے بارے میں اہم سوال پر مطالعات کیے تھے: وہ کون سا طریقہ ہوتا ہے جس کے ذریعے کوئی جسم، بیماری کے حامل خورد جراثیم (microbes) پر غلبہ پاتا ہے، جو خود کو جسم میں قائم کرنے اور ترقی کرنے میں کامیاب ہو جاتے ہیں؟ پہلے تو ان کے تجربات چھوٹے درجے کے جانوروں تک محدود رکھے گئے تھے۔ اس اہم کام کی ابتدا پانی کے پسوؤں میں ہونے والی ایک قسم کی آلودگی سے متعلق تھی۔ اگر ان تحقیقات کے پس منظر میں رہنما اصولوں کا علم نہ ہوتا تو یہ علمی دل چسپیوں کے قابل نہ ہوتیں، مگر یہ تحقیقات کی زنجیر کے پہلے حلقوں میں سے تھیں جو مامونیت کی حیرت انگیز کیفیات رکھنے والے پستانی جانوروں اور انسانوں میں بھی تھیں۔ ان تحقیقات نے میاچ نیکوف کے phagocytosis [وہ عمل جس کے ذریعے خون کا سفید خلیہ خون میں داخل ہونے والے خورد نامیاتی اجسام اور اجنبی ذرّات کو قید کر لیتا ہے] کے نظریات کے لیے راستے کھول دیے تھے۔ اس نظریے کے مطابق، نامیاتی جسم کے خلیوں میں ہونے والی سرگرمیاں خورد نامیاتی اجسام کو تباہ کر دیتی ہیں۔

انسانوں اور جانوروں کے مخصوص خلیوں میں بیماری پیدا کرنے والے خورد جراثیم کو پکڑنے اور تباہ کرنے کے اور کچھ بیکٹیریائی زہروں کو بے ضرر بنانے کے، فرائض ہوتے ہیں جو نامیاتی اقسام میں داخل ہونے میں کامیاب ہو جاتے ہیں۔

میں phagocytosis کے اس نظریے کی تشکیل کرنے والے قابلِ قدر مطالعات اور وسیع کام کے بارے میں کوئی اطلاع فراہم نہیں کر سکتا۔ مگر اس تحقیق کا ایک پہلو یہ ہے کہ یہ مخصوص قسم کے خلیوں کی خاص نوعیت کا مطالعہ کرتی ہے، اور یہ بھی کہ اس میں سب سے پہلے مامونیت کی کیفیات کے اظہار کرنے والے خلیوں کی اہمیت پر زور دیا جاتا ہے۔ اس امر کی پیشین گوئی کی جاسکتی ہے کہ اس ڈاکٹرائن (doctrine) کی دوسری خصوصیات فوری اور زیادہ اہمیت کی ہیں، مگر وہ وافر مشاہدے جو مامونیت کے مسئلے پر خلیوں کی اہمیت کے بارے میں کیے گئے ہیں، بڑے اور ہمیشہ قدر کے حامل رہیں گے۔ مامونیات کی ڈاکٹرائن میں، حیاتیات کے دوسرے علاقوں کی طرح، خلیوں کی وہ سرگرمی جو نامیاتی زندگی کے ارتکاز کا باعث گردانی جاتی ہے، خاص اہمیت کا عنصر ہوتی ہے۔ مامونیت کے سلسلے میں حالیہ برسوں کی تحقیق میاچ نیکوف کے کام کے لیے بہت سکون کا باعث ہوئی ہے۔ مامونیت کے سوال پر جدید انداز میں تحقیق کی شروعات میں میاچ نیکوف کی کامیابی، اس کی سمت اور ترقیات پر ان کے اثر کے اعتراف کے طور پر کیرولائن انسٹی ٹیوٹ نے ان کو اس برس کا نوبل انعام دینے کا فیصلہ کیا ہے۔

دوسرے حیاتیاتی تعاملات کی طرح، مامونیت کے مظاہر پیچیدہ نوعیت کے ہوتے ہیں اور لامتناہی میدانِ تحقیق فراہم کرتے ہیں۔ اس لیے، صاف ظاہر ہے کہ اس میدان میں مختلف سمتوں میں کام کیے جائیں گے۔ حال ہی میں مامونیت پر ایک محیط اور کامیاب تحقیق کی گئی ہے، جس کے صرف چند حصے phagocytosis کے نظریے سے ملتے ہیں۔ میں اس کو چند لفظوں میں بیان کرنے کی کوشش کروں گا۔

یہ واضح کیا گیا ہے کہ بیماری سے مدافعت کی دو قسمیں ہو سکتی ہیں۔ یہ مائکروبوں کو تباہ کرنے کی لیاقت میں ہو سکتی ہے، یا ان کی مزید ترقی کو روکنے میں۔ یہ بیکٹیریا کش مامونیت ہوتی ہے۔ تاہم مدافعت کی ایک اور بھی قسم ہوتی ہے، وہ جو بیکٹیریا کی مصنوعات کے خلاف عمل کرتی ہے، جو نقصان بیماری پیدا کرنے والے نامیاتی خورد اجسام پہنچاتے ہیں، ان زہروں کی وجہ سے ہوتا ہے، خود ہی اجسام جنھیں پیدا کرتے ہیں، اور جو جسمانی رطوبتوں کے ذریعے تقسیم ہوتے ہیں۔ اس

خطرے کے خلاف بھی ایک قسم کی مامونیت ہوتی ہے، جس کو زہر سے مامونیت کہتے ہیں۔ اس کی بہترین مثال anti-diphtheria خوناب کا استعمال ہے، جب، خوناب کے انجکشن کے ذریعے جسم میں مادّے داخل کیے جاتے ہیں اور وہ خناق کے زہر کے خلاف زہر توڑ مادّے کے طور پر عمل کرتے ہیں۔ یہ بھی دریافت ہوا ہے کہ وہ زہر جو بیکٹیریا کی پیداوار ہوتے ہیں ان میں، جسم میں ایسے عناصر پیدا کرنے کی صفت ہوتی ہے، جن میں مخالفانہ اثر ہوتا ہے، اس مادّے کے خلاف جو ان عناصر کی پیداوار کی وجہ بنا تھا۔ اس عمل کو ہم تریاق کی تشکیل کہتے ہیں۔ مامونیت کے حصول کے بعد یہ تریاق جسم کے سیال مادّوں — خون، خلطِ مائی (lymph)، زرد آب (پتا، صفرا) وغیرہ — میں پائے جاتے ہیں۔ مزید برآں، یہ دکھانا بھی ممکن ہو گیا ہے کہ یہ تریاق بڑی اہمیت کے حامل ہوتے ہیں، صرف بیماری پیدا کرنے والے خورد نامیاتی اجسام کے اپنے خلاف ہی نہیں، بلکہ ان نامیاتی اجسام کی زہریلی مصنوعات کے خلاف بھی۔

اب لاانتہا سوالات کا ایک سلسلہ شروع ہوتا ہے: تریاق کچھ مادّوں کے خلاف ہی کیوں تیار ہوتا ہے، تمام مادّوں کے خلاف کیوں نہیں جو نامیاتی جسم کے لیے اجنبی ہوتے ہیں؟ تریاقی مادّے کہاں تشکیل پاتے ہیں؟ ان کی تشکیل کس عمل کے ذریعے ہوتی ہے؟ تریاق کی فطرت اور ساخت کیا ہوتی ہے؟ یہ خورد نامیاتی اجسام اور ان کے زہر کے خلاف کس طرح ردِعمل کرتے ہیں؟ مامونیت کے نظریے کے عملی استعمال اور ترقیات سے متعلق ایسے کئی اور سوالات بھی پیدا ہوتے ہیں۔ یہ بھی ایک دل چسپ بات ہے کہ عام قسم کے فعلیاتی تعاملات اور مامونیت کے نظریے کے درمیان ملانے والے ربط دریافت ہوئے ہیں۔

پچھلے عشروں میں ان سوالات کے لیے بہت سے مفید کام وقف کیے گئے ہیں۔ بہت سے تحقیقی سائنس دانوں نے دریافتوں اور کامیابیوں کے ذریعے سائنس کے مقاصد کی خدمت کی ہے۔ یہاں یہ بیان کرنا ممکن نہیں کہ ان سوالات پر کس حد تک کام کیے گئے ہیں، نہ ہی یہ ممکن ہے کہ اس میدان میں انفرادی طور پر ہر سائنس داں کی کامیابیوں کو الگ الگ بیان کیا جائے۔

ایک آدمی جو اس میدان میں منتظم اور رہنما کی حیثیت میں اہم سائنسی ترقی کا ذمے دار رہا ہے، اس بات کا حق دار ہے کہ اس کا نام ان اوّلین میں لیا جائے جنھوں نے خود کو مامونیت کے مطالعے کے لیے وقف کر دیا ہے۔ وہ آدمی تحقیقی سائنس داں پال ایرخ لک (Paul Ehrlich) ہے جو دوسرے حیاتیاتی کاموں میں پہلے ہی کافی مشہور رہا ہے، کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ اس کو

بھی مامونیت کے منطقے میں اس کے کام کے لیے اس انعام کا اعزاز دینے کے خواہش مند ہیں۔

اس لیے کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ نے فیصلہ کیا ہے کہ اس برس کا نوبیل انعام الیامیاچ نکوف اور پال ایرلک کو مامونیت کے نظریے پر ان کے کام کے لیے دیا جائے۔

[کسی انعام یافتہ نے ضیافت سے خطاب نہیں کیا]

○

شارل لوئی الفانس لے وَغاں[☆1]

اعلانِ تجلیل[☆2]

اعترافِ کمال: بیماریاں پیدا کرنے والے یک خلیائی جراثیم کے بڑے گروہ پروٹوزووا کے کردار پر ان کام کے اعتراف میں

کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ نے ڈاکٹر شارل لوئی الفانس لے وَغاں کو بیماری پیدا کرنے والے جراثیم کے گروہ پروٹوزووا (protozoa) کی اہمیت پر کام کرنے کے لیے اس برس کا انعام برائے ادویات دینے کا فیصلہ کیا ہے۔

اساتذہ نے ان کو نہ صرف طبی ادویہ کی ایک شاخ protozoology کے بنیاد گزار کی حیثیت میں منتخب کرنے کا فیصلہ کیا ہے، جو حالیہ برسوں میں ایک قابلِ غور اور مشہور سطح تک پہنچ گئی ہے؛ بلکہ ایسے آدمی کے طور پر، جو ایسے تجربات اور دریافتوں کے ذمے دار ہیں جن کا اس میدان میں مسلسل ہوتے رہنا یقینی ہو گیا ہے۔

الفانس لے وَغاں کی، پروٹوزووا کی پیدا کردہ بیماریوں پر کی جانے والی دریافتوں کی

اہمیت کے باقاعدہ اعتراف کے لیے ہمیں سائنس کی اس شاخ کی اُس وقت کی حالت کو یاد کرنا ہوگا جب 1880ء میں لے وَغاں نے اپنا پہلا کام کیا تھا۔ اس زمانے میں آلودگی سے پیدا ہونے والی بیماریوں کی وجوہ کے بارے میں بیکٹیریا سے متعلق علم (bacteriology) کے میدان میں تیزی سے ترقی ہو رہی تھی۔ پاسچر (Pasteur) کے "نظریۂ جراثیم" نے تخمیری [خمیرے کی مدد سے شکر کو الکحل اور کاربن ڈائی آکسائڈ میں تبدیل کرنے کے] اعمال کے چیستاں کی کلید فراہم کر دی تھی، اور آلودگی پیدا کرنے والی بیماریوں سے اس کی نسبت کے بارے میں معلومات فراہم ہو گئی تھیں۔ لہٰذا، 1880ء تک بیماری پیدا کرنے والے کئی جراثیم دریافت کر لیے گئے تھے: anthrax [گرم خون والی مخلوقات، خصوصاً مویشی کی ایک مہلک بیماری] اور بار بار آنے والے بخار کے پیدا کرنے والے اور دوسرے جراثیم، جو تپ دق، glanders [گھوڑوں کی ایک مہلک بیماری]، نمونیا، تھائی رائیڈ بخار، خناق، جذام، ایشیائی ہیضہ، صدمے کے بخار وغیرہ۔ 90-1880ء کے دوران ایک کے بعد دوسرا جرثومہ دریافت ہو رہا تھا۔ یہ تمام جراثیم پودوں کی سلطنت (plant kingdom) کے آخری زمرے کے تاج دار، بیکٹیریا، سے متعلق پائے گئے تھے۔

اس کے نتیجے میں، دلدلی بخار (marsh fevers)، جیسے ملیریا وغیرہ کی وجوہ معلوم کرنے کی کوشش کرنا ایک فطری امر تھا۔ اسی وجہ سے بہت سے ممتاز ماہرینِ بیکٹیریا سمجھتے تھے کہ وہ ایسے ہی کسی اور مائکروب کا تعاقب کر رہے ہیں۔ ہمیں اس وقت Klebs اور Tommasi-Crudeli کے ملیریا [کے ہوائی بیکٹیریا] bacillus یاد آ رہے ہیں جو Pontine [روما کے قریبی علاقے] کے دلدلوں کی گیلی مٹی میں پائے گئے تھے۔

جب 1879ء میں لے وَغاں نے الجزائر کے Bône میں ایک فوجی اسپتال میں اپنی تحقیق شروع کی، تو انھوں نے خود کو صرف ملیریا میں مبتلا افراد کے خون میں سیاہ رنگ کے ذرّات کے کردار پر تحقیق کرنے کے لیے وقف کر دیا تھا۔ 1850ء کے بعد، جب یہ ذرّے، جن کو melanins کہا جاتا تھا، دریافت ہوئے تھے، ان کے کردار کے تعین پر بھی مباحث ہوئے تھے کہ کیا وہ صرف ملیریا کے مریضوں میں ہی پائے جاتے ہیں، یا اور امراض میں بھی ملتے ہیں۔ لے وَغاں نے سب سے پہلے اس مسئلے کو حل کرنے کی کوشش کی جو بالخصوص ملیریا کی تشخیص کے لیے ضروری تھا۔ اپنی تحقیقات کے دوران لے وَغاں نے نہ صرف وہ ذرّات پا لیے جن کی تلاش میں سرگرداں تھے، بلکہ ان کی کچھ اور بھی مخصوص صفات والے نادیدہ اجسام سے ملاقات ہو گئی، جس سے انھوں

نے قیاس کیا کہ اس معاملے میں کچھ طفیلی جراثیم بھی ملوث ہیں۔ تازہ خون پر ان کی اپنی ابتدائی تحقیقات میں لے وغاں نے کیمیائی ردعمل یا کسی staining کے عمل پر انحصار نہیں کیا تھا۔ پھر بھی وہ اپنے قدیم تجرباتی طریقوں سے ان اجسام کو پہچاننے اور بیان کرنے میں کامیاب ہو گئے، جو بظاہر کچھ اور ہی نظر آتے تھے۔ 1882ء میں ان کی تحقیقات کا منظر اطالیہ کے خطرناک دلدلی علاقوں میں تبدیل ہو گیا۔ وہاں marsh fever میں مبتلا لوگوں کے خون میں بھی ان ہی اجسام سے ان کی ملاقات ہو گئی اور اس طرح ملیریا کے طفیلی جراثیم سے ان کی ملاقات یقینی ہو گئی۔ لے وغاں نے 1884ء میں ان طفیلی جراثیم پر اپنا پہلا بڑا کام Traité des fièvres palustres شائع کیا۔ اس میں انھوں نے ملیریا کے 480 واقعات کا تذکرہ کیا ہے۔ یہ کام وہ بنیاد ہے جس پر بعد میں دلدلی بخار کی تحقیقات کی گئی تھیں۔ لے وغاں نے دکھایا تھا کہ یہ طفیلی جراثیم خون کے سرخ ذرات میں اپنی نشوونما کے دوران ان کو تباہ کر دیتے ہیں؛ اور خلیوں کے سُرخ ذرات، سیاہ ذرات (melanin) میں تبدیل ہو جاتے ہیں، جن کا اوپر ذکر ہو چکا ہے۔ انھوں نے تمام بڑے قسم کے طفیلی جراثیم کا ذکر کیا ہے، جو مختلف مراحل میں گزر رہے تھے، حتیٰ کہ ان کا بھی جو بعد میں دوسرے قسم کے طفیلی اجسام میں پائے گئے تھے۔ اس کام کو جاری رکھتے ہوئے لے وغاں مریض کے جسم سے باہر کے طفیلی جراثیم کے وجود کے مسئلے پر خود کام کرنے لگے۔ اس مرحلے پر، اس امید پر کہ وہ طفیلی جراثیم تلاش کر لیں گے، انھوں نے دلدلی علاقے کے پانی، مٹی اور ہوا کو کھنگال ڈالا۔ ان کی مستقل مزاجی رائگاں گئی، مگر ان کو منفی نتائج کے باوجود اس کام کی قدر و قیمت کا معترف ہونا چاہیے تھا، اس لیے کہ بنیادی طور پر یہی بعد کی تحقیقات میں معاون ثابت ہوئے تھے۔ جہاں تک لے وغاں کا معاملہ تھا، یہ بظاہر بے ثمر تحقیقات ان کو اس نتیجے تک لے گئیں جن کا انھوں نے 1884ء میں اپنی کتاب میں اظہار کیا ہے، اور (1894) Congress of Hygiene at Budapest جیسے مواقع پر ان نتائج پر قائم رہے تھے: کہ دلدلی بخار کے طفیلی جراثیم اپنی نشوونما کے پہلے دور میں مچھروں میں داخل ہوتے ہیں، اس کے بعد مچھروں کے ڈنک کے ذریعے انسانوں میں داخل ہوتے ہیں۔ لے وغاں نے اپنا یہ فیصلہ نہ صرف منفی تجربات کی بنیاد پر رکھا تھا جن کا پہلے تذکرہ کیا جا چکا ہے، بلکہ اس قیاس پر بھی کہ اس کی ترسیل Filaria کیڑے کی طرح ہوتی ہے، جو مینسن (Manson) کے مطابق مچھر بردار ہوتا ہے۔ جب لے وغاں کو الجزائر سے پیرس بلایا گیا، اور ملیریا پر اپنے کام کو روکنے پر مجبور ہونا پڑا، اس وقت تک انھوں نے واضح طور پر اپنے تئیں طے کر لیا تھا کہ اس میدان کے کون

سے مسائل پہلے حل کیے جاتے ہیں۔

لے ورَاں کا نیا دریافت کردہ جرثومہ بکٹیریا نہیں تھا۔ حالاں کہ اس کا پوری طرح تعین نہیں کیا جا سکا تھا، مگر دوسرے خورد نامیاتی اجسام سے اس کی کچھ مشابہت اس کو اسی گروہ میں شامل کرتی ہے جیسے پروٹوزووا۔ ہمیں علم ہے کہ خون میں ملیریائی جراثیم کی موجودگی کا ثابت کرنا کتنا مشکل کام ہے جس کو پہلے سے رنگا (stain) نہ گیا ہو۔ یہ طریقہ آج کل عام طور پر استعمال میں ہے، مگر لے ورَاں کی دریافتوں کے وقت اس عمل کا علم نہیں ہوا تھا، جو جراثیم کو قابلِ دید بنا دیتے ہیں؛ اس طرح لے ورَاں کی بصیرت اور عمیق نظر کی قدر کا بہتر طور پر اندازہ ہو جاتا ہے، جنھوں نے bacteriology میں اپنی بیک وقت کامیابی سے خود کو گم راہ نہیں ہونے دیا، نہ مختلف علاقوں، بالخصوص دلدلی بخار پر کام کرنے والوں کی جانب سے ہونے والی مخالفتوں سے کبھی بددل ہوئے۔

مگر رفتہ رفتہ لے ورَاں کے نظریات آگے بڑھے، اور یہ کہا جا سکتا ہے کہ 1889ء وہ برس ہے جس میں ان کی کامیابیوں کا بالآخر اعتراف کیا گیا تھا۔

جب لے ورَاں کو دلدلی علاقے کو چھوڑنا پڑا، تو انھیں احساس ہوا تھا کہ وہ ان ناگزیر ماڈوں سے علاحدہ ہو رہے ہیں اور وہ اب بھی ان بے جواب سوالات پر کام رہے ہوتے، جیسے کہ طفیلی جرثومے کے نشو و نمائی ادوار، اور مریض سے دوری کے بعد اس کے وجود کے مسائل، پر انھوں نے کام کیا تھا۔ تب انھوں نے بالواسطہ طریقے سے ان کو حل کرنے کی کوشش کی۔ اس سلسلے میں انھوں نے جانوروں کے طفیلی جراثیم کا مطالعہ کیا، بالخصوص پرندوں کا: ان طفیلی جرثوموں کی حال ہی میں دریافت ہوئی تھی اور ان میں ملیریا کے جراثیم سے مشابہت پائی گئی تھی۔ اس تحقیق کے دوران لے ورَاں نے جو بے شمار مطالعے کیے تھے، یہاں ان کا ذکر نہیں کیا جا سکتا، کہ ان کا تعلق دوسرے ماہرانہ منطقوں سے ہے۔ جیسا کہ ہمیشہ کسی دریافت کے بعد ہوتا ہے، اس میدان میں کام کرنے والوں کی تعداد بڑھ گئی۔ ان میں سے کچھ کارکن جو دلدلی علاقوں میں لے ورَاں کے کام کو جاری رکھ سکے تھے، بالواسطہ طریقے سے لے ورَاں سے پہلے ہی مذکورہ ہدف تک پہنچ گئے، جن کی طرف انھوں نے اشارے کیے ہیں۔ اس طرح، 1897ء میں ایک امریکی میک کلم (Mac Callum) نے ان جراثیم کی جنسی طریقے سے نسلی افزائش پر روشنی ڈالی؛ اور 1898ء میں رونالڈ راس (Ronald Ross) کے شان دار کام نے، جن کو 1902ء میں نوبیل انعام دیا گیا تھا، mosquito theory کو محض نظریات کی سطح سے اٹھا کر طے شدہ حقیقت کی بلندی تک پہنچا دیا۔ اس احساس کا بخوبی تصور کیا

جا سکتا ہے۔ جب لے وَغاں نے 1898 میں راس کے ہندوستان سے بھیجے ہوئے preparations وصول کیے تھے، اور اس مسرت کا بھی، جس کے ساتھ انھوں نے اس امر کی تصدیق کی تھی کہ دراصل رونالڈ راس ملیریا کے جراثیم کے سلسلے میں ان مچھروں پر کام کر رہے ہیں، انھوں نے ماضی میں جن پر تحقیق کی تھی۔

ملیریا سے متعلق لے وَغاں کی دریافتوں کے باعث یہ نظریہ پیش کیا گیا کہ پروٹوزووا اسی طرح آلودگی سے ہونے والی اور بیماریاں بھی پھیلا سکتے ہیں۔ گرم علاقوں میں بالخصوص، مگر اور علاقوں میں بھی، آدمیوں اور حیوانوں میں بھی ایسی بیماریاں پائی گئی ہیں، جو کئی معنوں میں ملیریا سے مشابہ ہوتی ہیں، یعنی ان میں خون پتلا ہو جاتا ہے، کمزوری ہو جاتی ہے، اور اس سے متعلق بخار بھی ہوتا ہے، مگر ان پر ملیریا میں دی جانے والی کلاسیکی دوا، کونین (quinine) اثر نہیں کرتی۔ اس طرح یہ واضح ہوا کہ دلدلی بخار کے جراثیم کی عدم موجودگی سے پتا چلتا ہے کہ ان بیماریوں کا تعلق دلدلی بیماریوں سے نہیں ہے۔ 1890ء کے بعد سے ایسی بیماری پھیلانے والے طفیلی جراثیم کے ایک سلسلے کا تذکرہ کیا گیا ہے۔ ایک بار لے وَغاں نے بیماری کے کارندوں کی حیثیت میں پروٹوزووا کی طرف توجہ دلادی، تو تیزی سے، اور سلسلے وار، ایسے پروٹوزووا کی یافتیں ہونے لگیں۔

پروٹوزووا سے ہونے والی بیماریوں میں trypanosomiases کو سبقت حاصل ہے۔ [trypanosomiases اس کیفیت کو کہتے ہیں جو Trypanosoma نامی جراثیم پھیلاتے ہیں۔ یہ جراثیم ریڑھ کی ہڈی رکھنے والی مخلوق کے خون میں رہتے ہیں، اور سونے کی بیماری کے علاوہ اور بھی تکلیف کا باعث ہوتے ہیں۔] ان بیماریوں کی فہرست طویل ہے، اس لیے یہاں ہم صرف ان بلاؤں کا تذکرہ کریں گے جن کو Nagana, Surra, Caderas sickness, اور Galziekte of Equatorial Africa کے نام سے جانتے ہیں۔ یہ بیماریاں افریقہ، ایشیا اور جنوبی امریکا کے وسیع علاقوں میں تباہی پھیلاتی ہیں۔ یہ بیماریاں Bovida گروہ کے جانوروں، (نیل گائے، بیل، بھیڑیں، بکرے، گھوڑے، اونٹ، گدھے وغیرہ) پر حملہ آور ہوتی ہیں، اس کے علاوہ شکار کے بڑے جانور بارہ سنگھے، ہرن، وغیرہ بھی ان کا شکار ہوتے ہیں؛ اس بیماری میں ان کے غول کے غول مر جاتے ہیں۔ یہ تمام آلودگیاں بوتل کی ڈاٹ نکالنے والے آلے (cork-screw) کی شکل کے خورد طفیلی جراثیم پھیلاتے ہیں، جن کو trypanosomes کہا جاتا ہے۔ یہ آلودگیاں جانوروں میں مختلف قسم کی مکھیوں کے ڈنک کے ذریعے منتقل ہوتی ہیں۔ تجارت اور غذائیت کے اعتبار سے یہ بیماریاں

اہم ہو سکتی ہیں، پھر بھی تمام trypanosomiases کیفیات میں طبی اعتبار سے سونے کی بیماری (sleeping-sickness) کو سبقت حاصل ہے۔ سونے کی بیماری پیدا کرنے والا جرثومہ trypanosome فورڈے (Forde) نامی ایک کپتان نے دریافت کیا تھا جو ایک یورپی بحری جہاز کو کئی برس تک دریائے گیمبیا (Gambia) میں چلاتا رہا تھا۔ فورڈے اس جرثومے کا تفصیلی معائنہ تو نہیں کر سکا تھا، مگر، بعد میں ڈٹن (Dutton) نے اس کا مطالعہ کیا تھا، اور اس جرثومے کی دریافت کی اطلاع لیورپول سے ہوتی ہوئی لندن تک پہنچی، اور اس پر مزید تحقیق کی گئی تھی۔ اس مہم سے بھی، بیماری سے متعلق، کچھ مسئلے حل ہو گئے تھے۔ ان بیماریوں کے بارے میں بہت کچھ کہا جا سکتا ہے مگر بدقسمتی سے اس مقام پر ہم مزید کچھ نہیں کہہ سکتے۔ اب ہم یہ دیکھیں گے کہ ان مسائل کی وضاحت میں لے وَغاں کا کیا کردار تھا۔

ہمیں ایسا محسوس ہوتا ہے کہ لے وَغاں نے ایک بار پھر ان مسائل کو عین اس مرحلے پر اپنے ہاتھ میں لے لیا، حالات نے جہاں ملیریا پر ان کی تحقیق کو بہ زور روک دیا تھا۔ انھوں نے دوسری بیماریوں کے طفیلی جراثیم کو دریافت کر لیا تھا، مگر دوسرے لوگ، یعنی گولجی (Golgi) اور رونالڈ راس، طفیلی جراثیم پر حیاتیاتی تحقیق کو آگے بڑھاتے رہے۔ اور جہاں تک کہ trypanosomiases کا معاملہ ہے، اس کا دوسرا رخ ٹھیک ہے: جراثیم کو دوسرے تحقیق کاروں نے دریافت کیا تھا، جو مختلف جگہوں پر مطالعے کر رہے تھے، مگر لے وَغاں نے morphology, biology اور pathological نازک موقعوں پر جراثیم کی سرگرمی کی بابت ہمارے علم میں، دوسروں سے بڑھ کر، اضافے کیے ہیں۔ انھوں نے مصنوعی طور پر آلودہ کیے گئے کئی تجرباتی جانوروں کو پیرس میں اپنی تجربہ گاہ میں منگوا کر اپنے کام کو ممکن بنایا تھا، ساتھ ہی بڑے جانوروں پر بھی کام کیا جو قدرتی طور پر آلودہ ہو چکے تھے۔ وہ اتنی تعداد میں مہیا مادّوں کے باوجود مطمئن نہیں تھے، اس لیے انھوں نے اپنی تحقیقات کے دائرے کو چوہوں، پرندوں، مچھلیوں اور رینگنے والے جانوروں کے trypanosomes کے مزید مطالعے تک وسیع کر دیا تھا؛ اور ان تحقیقات نے اکثر بیماری پیدا کرنے والے اصلی trypanosomes پر روشنی ڈالی تھی۔ اس طرح تحقیق شدہ trypanosomes جن کا، لے وَغاں نے ذکر کیا ہے، تقریباً تیس عدد تھے؛ انھوں نے، ہمارے علم کے مطابق، دوسرے کارکنوں کے مقابلے میں زیادہ نئی مخلوقات کی دریافت کی تھی۔ اس کے علاوہ انھوں نے trypanosomes کی ایک نئی نوع trypanoplasmias بھی دریافت کی تھی۔

لے وَغاں نے بہت سے مضامین میں اپنی دریافتوں کی، کبھی کبھی اپنے ساتھیوں کی شراکت میں بھی، اشاعت کی تھی، اور بعد میں 1904ء میں، انھوں نے اپنے سارے کام کو، جو اس وقت تک منتشر تھا، ایک جگہ اکٹھا کرکے "Les trypanosomes et trypanosomiasis" کے عنوان سے شائع کردیا تھا۔

ابھی زیادہ دن نہیں گزرے تھے، کہ 1906ء میں لے وَغاں نے Mbori, Souma، اور Balěri نام کی بیماریاں پیدا کرنے والے طفیلی جراثیم پر اپنی تحقیقات کی تفصیل شائع کی ہے۔ یہ بیماریاں Upper Niger کے مویشیوں، اونٹوں اور گھوڑوں میں بہت عام ہیں۔

بظاہر، ان کی تمام تحریروں، ان کی تحقیقات، اور کئی دریافتوں کے پُرمغز مواد کو چند لفظوں میں سمیٹنا ممکن نہیں۔ ان میں ہمیں طفیلی جراثیم، اشکالیات (morphology)، آلودگی سے متعلق نظریات، جراثیم کی نسلی افزائش، مامونیات کے تجربات وغیرہ ملتے ہیں۔ یہ تمام کام اس بات کا ثبوت ہیں کہ پروٹوزووا کی تخلیق کرنے والی مقتدرہ ہی اس کی رہنما رہی ہے۔ انھیں وجوہ کی بنا پر، جن میں اضافے بھی کیے جاسکتے ہیں، کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ اس برس کا نوبل انعام سائنس کے اس پیش قدم رہنما اور انسانیت کے اَن تھک محسن کو پیش کرنے میں مسرت محسوس کررہے ہیں۔

[انعام یافتہ نے ضیافت سے خطاب نہیں کیا]

○

کامیلو گولجی / سانتیا گو راموں وائی کاہال[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: نظامِ اعصاب کی ساخت پر ان کے کام کے اعتراف میں

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

اس برس کا نوبیل انعام برائے ادویات علمِ الاعضا (Anatomy) کے میدان میں کیے جانے والے کام پر پیش کیا جا رہا ہے۔ یہ انعام پاویا (Pavia) کے پروفیسر کامیو گولجی، اور میڈرڈ کے پروفیسر سانتیا گو راموں وائی کاہال کو نظامِ اعصاب کے علم الاعضا (anatomy) پر ان کے کام کے اعتراف میں دیا گیا ہے۔

اس موقعے پر یہ ممکن نہیں کہ اس کام کی تفصیل پیش کی جائے۔ جس میدان میں انھوں نے کام کرنے کا فیصلہ کیا ہے اس کی اہمیت صاف ظاہر ہے، اس لیے کہ یہ نظامِ اعصاب سے متعلق ہے، جو ایک نامیاتی ساخت ہے، اور ایسے بلند درجے کی اہمیت کی، جو تمام زندہ مخلوق میں بڑی نزاکت سے منظم ہوتی ہے۔ یہی وہ نظام ہے جو ہمیں بیرونی دنیا سے منسلک کرتا ہے، ہم جس سے

نقوش وصول کرتے ہیں، جو ہمارے اعضائے جس پر کام کرتے ہیں اور وہاں سے اعصابی مرکزوں تک اپنی ترسیل کرتے ہیں، اور حرکات کے یا دوسری قسم کی سرگرمیوں کے ذریعے ہم ماحولیاتی مظاہر میں مداخلت کرتے ہیں۔ یہی نامیاتی ساخت تمام کارہائے دانش کے لیے بلند ترین درجے کی سرگرمی کی بنیاد فراہم کرتی ہے۔

نظام اعصاب کے مختلف حصے، وہ بڑے درجے کے ہوں یا چھوٹے درجے کے، ساخت کے اعتبار سے پیچیدہ ہوتے ہیں۔ جسم کی بیرونی سطح کے اعصاب جو ٹرانسمیٹر کی طرح کام کرتے ہیں — ان کا ٹیلی گراف کے تاروں سے موازنہ کیا جا سکتا ہے — ساخت اور نمونے کے اعتبار سے نسبتاً سادہ ہوتے ہیں۔ اس کے برعکس، مرکزی نظامِ اعصاب، جس میں دماغ اور حرام مغز بھی شامل ہیں، بے حد پیچیدہ نوعیت کا ہوتا ہے۔

مرکزی نظامِ اعصاب ریشوں کے انبار کے ذریعے جسم کے مختلف حصوں سے مربوط ہوتا ہے جو اس عضو کے مرکز سے نکلتے ہیں اور اعصاب کے معینہ راستوں سے ہوتے ہوئے جسم کے دوسرے اعضا تک پہنچتے ہیں۔ اپنی مخصوص کارکردگی کے باعث یہ ریشے مختلف گروہوں میں بٹے ہو سکتے ہیں۔ ریشوں کا ایک گروہ ان لہروں کی ترسیل کرتا ہے جو عضلات میں حرکت پیدا کرتی ہیں۔ ریشوں کے ایک اور گروہ کے ذریعے مرکزی نظامِ اعصاب جسم کے دوسرے اعضا کے افعال کو کنٹرول کرتا ہے، جیسے وہ افعال جو ہاضمے کے عمل میں معاونت کرتے ہیں۔ ایک اور گروہ نظامِ اعصاب کے مرکزی عضو تک بیرونی سطح پر پیدا ہونے والے اشتعال کی ترسیل کرتا ہے، جو جسم کے اپنے عضویات میں تبدیلی کا نتیجہ ہوتے ہیں۔

اس وقت بھی جب ہم خود مرکزی نظامِ اعصاب کے بارے میں غور نہ کر رہے ہوں، ریشوں کے گروہوں کے اصل راستوں کی دریافت اور ان کا الگ الگ مطالعہ اکثر بہت مشکل ہوتا ہے۔ اور مرکزی نظام کے اندر یہ کام اور بھی مشکل ہو جاتا ہے، اس لیے کہ اعصابی ریشے پورے نظام میں پھیلے ہوتے ہیں اور جسم کے مختلف حصوں سے متعلق اعصاب ان میں گھلے ملے ہوتے ہیں، جو مختلف عضویات کو مرکزی نظام سے مربوط کرتے ہیں۔ مزید یہ کہ خود مرکزی نظام کے اندر بھی کچھ اعصاب کے راستے بہت لمبے ہوتے ہیں، اور کچھ کے چھوٹے۔

میں ایک مثال پیش کرنا چاہتا ہوں، اس طریقے کی، جس کے ذریعے نظامِ اعصاب کام کرتا ہے، تاکہ معلوم ہو کہ یہ نظام کتنا پیچیدہ ہے۔

فرض کیجیے کہ ہاتھ یا پاؤں کی جلد کا کوئی حصہ کسی بیرونی کارندے کے باعث زخمی ہوجاتا ہے؛ اور قریبی عصبی سروں میں اشتعال کی کیفیت وصول ہوتی ہے۔ متاثرہ اعصابی سروں سے، اعصابی نالیوں کے ذریعے یہ طیش پھیلتا ہے اور پشت کے راستے، حرام مغز سے ہوتا ہوا اس علاقے تک پہنچتا ہے جس کو حرام مغز کے تار کا عقبی ابھار (dorsal horns of the cord) کہتے ہیں۔ اگر اس مرحلے پر لہر کی ترسیل میں کوئی خلل ہوجاتا ہے تو شعوری طور پر حس کی کیفیت کا اندراج نہیں ہوتا۔ اس کے باوجود یہ کیفیت ایک حرکت پیدا کرسکتی ہے جس کو ردِعمل کہتے ہیں۔ اس سے ثابت ہوتا ہے کہ ترسیلِ اطلاعات کے بھی اپنے راستے ہوتے ہیں جن کے ذریعے، مغز کے ابھار میں موجود خلیوں تک لہریں پہنچتی ہیں جو عضلاتی حرکات کو کنٹرول کرتی ہیں۔ ان کے نتیجے میں ہونے والی حرکات کسی حد تک ماحولیاتی حالات کی مناسبت سے ہوتی ہیں، جس کا مطلب ہے کہ ایسا کوئی نظام ہے ضرور جو ان حرکت پیدا کرنے والے خلیوں (motor cells) کی سرگرمی کو مربوط رکھتا ہے۔ اس جیسی ایک معمولی سی مثال بھی اس نظام کی پیچیدگی کو ظاہر کرتی ہے۔

مگر جب مسلسل لہر کی ترسیل ہوتی ہے اور وہ شعور کے مرکزوں تک پہنچتی ہے تب اس کی زیادہ پیچیدگی ظاہر ہوتی ہے۔ لہریں اعصاب کے پیچیدہ راستوں سے ہوتی ہوئی دماغ کی اوپری سطح، یعنی دماغ کے کارٹیکس (cerebral cortex) تک پہنچتی ہیں۔ اس لیے کہ شعور — کم از کم آدمی میں — صرف اسی علاقے میں ہوتا ہے۔ جب تک اس کی ترسیل اس علاقے تک نہیں ہوتی، لہر کو الگ ہی رہنا ہوتا ہے، ورنہ اگر جلد کے دوسرے حصے کے راستے سے اس کا ٹکراؤ ہوجائے تو زخم کے مقام کا غلط تعین ہوجائے گا۔ بالآخر اگر احساسِ درد پیدا ہو، اور وہ جلد کے علاقے تک ہی محدود رہے تو یہ حس نظامِ اعصاب کے اندر اور کئی قسم کی حرکت پیدا کرسکتی ہے۔ یہ خیال اور عمل کو ابھار سکتی ہے۔ اس معاملے میں درد کی حس کو پچھلے تجربات اور یادداشتوں سے ملایا جاسکتا ہے جو کئی طریقوں سے حاصل کی جاتی تھیں، اور دماغ کے مختلف علاقوں میں محفوظ کی جاتی ہیں۔ یہ عمل دماغ کے مختلف حصوں کے درمیان رابطوں کے ایک نظام کا پہلے سے قیاس کرلیتا ہے۔ آخر میں دماغ کے کارٹیکس کے خلیوں میں ہیجان پیدا ہوسکتا ہے جو اختیاری اور شعوری عضلاتی فعل کو کنٹرول کرتے ہیں۔ جب یہ ہوتا ہے تو یہ خلیے لہریں پیدا کرتے ہیں جو موقعے کی مناسبت سے ردِعمل کو اکساتی ہیں۔ ترسیل کا میکانزم، جس کا ہم نے ایک مختصر خاکہ پیش کیا ہے، اس نظام کی پیچیدگی کو واضح کرے گا جو نظامِ اعصاب کی کارکردگی کے لیے ضروری ہوتا ہے۔ اس نظام کے بارے میں ہمارا

موجودہ علم کئی طریقوں سے حاصل کیا گیا ہے: تقابلی تشریح الاعضا کے میدان میں تحقیق سے، نظامِ اعصاب کی ترقیات کے مطالعے سے، فعلیاتی تجربے کے عمل وغیرہ سے۔ وہ طریقہ جو بظاہر ہمیں بہتر علم کی طرف براہِ راست لیے جاتا ہے — اعضائے بدن کا مطالعہ — کئی برسوں سے ناقابلِ عمل رہا ہے۔

یہ بھی دیکھا گیا ہے کہ نظامِ اعصاب میں، خون کی گردش میں استعمال ہونے والے اعضا، یعنی "تعاون کرنے والے مادّے" خلیوں اور ریشوں والے ڈھانچے، اور باقاعدہ عصبی عناصر کے علاوہ ایسے ریشے اور خلیے بھی ہوتے ہیں جو مختلف مقامات پر مختلف شکل میں نظر آتے ہیں۔ وہ خلیے جو کسی وجہ سے عصبی راستوں کے مقامات سمجھے جاتے تھے، مرکزی نظامِ اعصاب کے ان علاقوں میں مرتکز پائے گئے تھے جن کا کردار بھورے رنگ کے ذرّات جیسا ہوتا ہے، مگر بسا اوقات، اصلی عصبی خلیوں اور عام خلیوں کے درمیان امتیاز مشکل ہو جاتا تھا جو تعاون کرنے والے مادّوں سے بنے تھے۔ یہ بھی معلوم تھا کہ کئی عصبی خلیوں نے خلیاتی عمل چھوڑ دیا تھا، جن میں سے ایک، اپنی شکل کے باعث، اصلی عصبی ریشے کی تشکیل کا باعث سمجھا گیا تھا۔ بدقسمتی سے، اس کے راستے کی طوالت کی بنا پر اس عمل کو دیکھنا ممکن نہیں تھا۔ جہاں تک دوسرے خلیائی اعمال کا معاملہ ہے جو فوراً منقسم ہو جاتے ہیں، وہ براہِ راست مشاہدے کے بجائے قیاس کا موضوع بنے تھے۔ عصبی ریشوں کے بارے میں ہمارا علم بھی بڑی حد تک نامکمل تھا۔ مرکزی نظامِ اعصاب کے سفید علاقوں میں گروہ بند عصبی ریشے دیکھے گئے تھے، جن کی شکل بیرونی عصبی ریشوں جیسی تھی، مگر کس حد تک، پہلے گروہ والوں نے خود کو دوسرے گروہ والوں تک طول دیا تھا، یا مرکزی نظامِ اعصاب کے دوسرے مرکزوں سے مربوط کیا تھا؟ کیا ان ریشوں میں شاخیں پیدا ہوئی تھیں یا نہیں؟ ان کے اور دوسرے عصبی ریشوں کے درمیان ترسیلِ اطلاعات ہوئی تھی یا نہیں؟ ایسے تھے وہ سوالات جن کے جواب درکار تھے۔ بالخصوص اس بات کو یاد رکھا جانا چاہیے کہ عصبی ریشوں اور عصبی خلیوں کے درمیان یقینی رشتوں کے بارے میں کوئی علم نہیں تھا۔ مرکزی نظامِ اعصاب ریشوں کے الجھے ہوئے ڈھیر کی مانند نظر آتا تھا، جس کا ہر ریشہ مکڑی کے جالے جیسا نازک اور نفیس تھا، اور خوردبینی خلیے خلیائی تعاملات سے لیس نظر آتے تھے۔ بافتوں کے نمونوں کے انفرادی اجزا کو علاحدہ کرنا ممکن نہیں تھا۔ نہ رنگنے کے عام معلوم طریقے کا استعمال ممکن تھا، جس کے ذریعے ایک واحد عصبی خلیے کو بھی الگ دیکھا جا سکتا ہے۔

ان وجوہ کی بنا پر گولجی کے silver impregnation کے طریقے کو عصبی علم الاعضا (nerve anatomy) کے میدان کی بنیادی دریافت سمجھا جانا چاہیے۔ اپنے اصل طریقے کے استعمال سے گولجی نے مرکزی نظامِ اعصاب کے طرزِ تعمیر، اور کئی اہم ساختیاتی تفصیل کے ضروری نکات کو واضح کیا تھا۔

مگر، کئی برس بعد ان کے کام پر توجہ دی گئی اور اس کی اہمیت کا اعتراف کیا گیا تھا۔ بالآخر، یہ ہوگیا تو بہت سے سائنس دانوں نے اس میدانِ عمل میں کام شروع کیا، جسے گولجی نے کھولا تھا۔ ایسے بہت سے، دور اور قریب کے، ممتاز سائنس دانوں کے نام لیے جا سکتے ہیں جنھوں نے، علم الاعضا اور نظامِ اعصاب کے میدانوں میں کیے جانے والے حاصل مطالعات کے کام کے ذریعے سائنس کی گراں قدر خدمت کی ہے۔ ان میں سب سے پہلے اس شخص کو رکھا جانا چاہیے، اس میدان میں جس کے غیر معمولی طور پر فعال اور کامیاب کام نے اعلیٰ درجے کی اہمیت کے بنیادی عناصر اور ان کی کئی ضروری تفصیلات دونوں کو آشکار کیا ہے، اس لیے اس نے سائنس کی اس شاخ کی حالیہ ترقی میں سب سے زیادہ اضافہ کیا ہے۔ میری مراد جناب راموں وائی کاہال سے ہے۔

اپنی کامیابیوں کے ذریعے، جن کو مختصر طور پر بیان کیا گیا ہے، پروفیسران، کامیلو گولجی اور راموں وائی کاہال، کو علم الاعصاب کی جدید سائنس کے، جو نتائج کے اعتبار سے نہایت زرخیز ثابت ہو رہی ہے، اہم ترین نمائندے اور علم بردار سمجھا جانا چاہیے۔ اس میدان میں ان کی کامیابیوں کے اعتراف میں کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ نے ان کو اس برس کا انعام برائے ادویات دینے کا فیصلہ کیا ہے۔

پروفیسر کامیلو گولجی!

آپ کو نظامِ اعصاب کی تحقیق کا پیش قدم سمجھتے ہوئے، کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ، نوبیل انعام برائے ادویات کی سالانہ عطا کے ذریعے، آپ کی غیر معمولی لیاقت کو خراجِ تحسین پیش کرنا چاہتے ہیں، اور اس انداز سے اس نام کو دوام دینا چاہتے ہیں، جو آپ کی دریافتوں نے علم الاعضا کی تاریخ میں ہمیشہ کے لیے لکھ دیا ہے۔

جناب سانتیاگو راموں وائی کاہال!

اپنی بے شمار دریافتوں اور فاضل تحقیقات کے ذریعے آپ نے نظامِ اعصاب کے

مطالعے کو وہ پیکر عطا کیا ہے جسے وہ آج تک سنبھالے ہوئے ہے، اور فراواں مادوں کے ذریعے جو آپ کے کام نے neuroanatomy کے مطالعے کو عطا کیا ہے، اس نے سائنس کی اس شاخ کی مزید ترقی کے لیے ایک مستحکم بنیاد فراہم کی ہے۔ کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ اس برس کے انعام کے ذریعے آپ کے قابلِ قدر کام کو اعزاز دینے میں مسرت محسوس کرتے ہیں۔

○

رابرٹ کوخ[1☆]

اعلانِ تجلیل[2☆]

اعترافِ کمال: تپِ دق سے متعلق ان کی تحقیقات اور دریافتوں کے لیے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

رائل کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ کو اس برس کا نوبیل انعام برائے ادویات اُس شخص کو دینے میں مسرت ہے، جسے ان تمام افراد پر سبقت ہے، جنھوں نے بیکٹیریائی تحقیق میں پیش قدم کام کیے ہیں اور ابھی بقیدِ حیات ہیں؛ یعنی، یہ انعام نواب (Geheimrat) رابرٹ کوخ کو تپِ دق پر ان کی دریافتوں کے لیے دیا جا رہا ہے۔

یہ کام ان کی سرگرمیوں کے ایک حصے پر مشتمل ہے، جس کے ذریعے انھوں نے گزرے کئی عشروں کے دوران طبی ترقیات میں اتنی عظیم اور اتنی منفرد خدمات پیش کی ہیں۔ اگر یہ اسی حصے کا بیان ہے جو اس انعام کا موضوع ہے تو مجھے ان کی تمام سرگرمیوں کی اہم خصوصیات کو مختصر طور پر بیان کرنا ہوگا۔ تپِ دق پر ان کا کام زیادہ وضاحت اور قوت سے ابھرتا ہے، اگر اس کو شروعات

کے اصل کے سیاق و سباق میں دیکھا جائے۔

بیکٹیریائی علم کی ترقی میں کوخ کے کام کی خصوصیت کو واضح کرنے کے لیے، ہمیں اس موقع محل پر ایک نظر ڈالنی ہوگی، کوخ کو جن کا سامنا ہوا تھا۔ اس وقت تک پاسٹیور اپنے عہد ساز کام کی اشاعت کر چکے تھے، جس نے بیکٹیریائی علم کی بنیادیں رکھ دی تھیں اور طب کا فن ایک نہایت فائدہ مند ثمر پر یک جا ہوگیا تھا، جو اس کام سے اُبھرا تھا، یعنی زخموں کا اینٹی سیپٹک سے علاج کا مجوزہ طریقہ۔ تاہم اس راہ کو روشن ہونا باقی تھا، کئی عشروں سے بیکٹیریائی تحقیق جس پر کامیابی سے گام زن تھی تا کہ انفرادی طور پر بیماریوں کی وجوہ کے اور ان سے مقابلے کے طریقے دریافت کیے جائیں۔ اس میدان میں پیش قدمی کرنے والے کوخ ہی تھے۔

دو بیماریوں، انتھراکس اور ٹائیفس بار بار سامنے آتی ہیں، جن میں مخصوص صفات کے خوردنامیاتی اجسام کو آسانی سے دکھایا جا سکتا تھا، اور یہ طے ہوگیا تھا کہ یہی ان بیماریوں کی وجہ تھے۔ ورنہ بیکٹیریا اور بیماریوں کے درمیان عارضی تعلق کسی حد تک غیر واضح تھا۔ اس میں شک نہیں کہ یہ قیاس کرنے کے لیے واضح ثبوت موجود تھے کہ خوردنامیاتی اجسام کچھ دوسری بیماریاں بھی پیدا کرتے ہیں، مگر اس کے بارے میں تفصیلی علم موجود نہیں تھا، اور تجرباتی نتائج بہت مختلف تھے۔ اس لیے، مثال کے طور پر، یہ طے نہیں ہوا تھا کہ عام صحت مند عضویات میں بیکٹیریائی جراثیم ہوتے ہیں یا نہیں۔ مختلف سربرآوردہ تحقیقات کاروں نے اس کے خلاف بحث کی تھی، مگر دوسری جانب بہت سے نمایاں مصنفین نے اس کا دفاع بھی کیا تھا۔ اس کے بعد بھی یہ سوال باقی رہ گیا تھا کہ کسی بیماری میں دیکھے گئے بیکٹیریا اس کا سبب تھے بھی یا کیا ان کی نشوونما کو بھی مرضیاتی عمل ہی کا نتیجہ سمجھ لیا جائے؟ اس کے علاوہ، نامیاتی جسم میں بیکٹیریا کا مطالعہ تقریباً بے کار گیا تھا، جب کہ دوسری بیماریوں میں بھی بیکٹیریا پائے گئے تھے۔ مزید یہ کہ، مختلف تحقیق کاروں نے کسی مخصوص بیماری میں جو بکٹیریا دیکھے تھے، وہ اکثر مختلف شکل کے ہوتے تھے، اس طرح یہ شبہ کرنا لازم تھا کہ بیماری کی اصل وجہ وہی تھے۔ اس کے برعکس، وسیع پیمانے پر مختلف بیماریوں میں جو بیکٹیریا پائے گئے تھے، ایک ہی قسم کے تھے، اور اس واقعے نے ان بیکٹیریا اور مرضیاتی عمل کے درمیان عارضی رشتے کے بارے میں زیادہ شکوک کی وجوہ پیدا کر دی تھیں۔ یہ تصور کرنا واقعی مشکل تھا کہ پائے گئے بیکٹیریا کو بیماری کی لازمی وجوہ گردانا جانا چاہیے تھا، اس لیے کہ جزوی طور پر ایسا دکھائی دیتا تھا کہ دوسرے بیکٹیریا بھی ایسی ہی بیماری پیدا کر سکتے ہیں، اور جزوی طور یہ بھی کہ، یہی بیکٹیریا دوسری بیماری بھی پیدا کر سکتے ہیں۔ یہ قیاس کرنا قدرے آسان تھا کہ تمام بیکٹیریا میں یہ صفات ہوتی ہیں کہ وہ

نامیاتی جسم پر اپنا اثر ڈال کر بیماری کی نشوونما میں سہولت پیدا کر دیتے ہیں۔ ان تجربات کے بعد سے، جو یہ ظاہر نہیں کر سکے تھے کہ نامیاتی جسم پر حقیقی بیکٹیریائی حملہ ہوا ہے کہ نہیں، غیر یقینی کی کیفیت اتنی ہی زیادہ ہو گئی تھی۔

1876ء میں anthrax کی تحقیق کے لیے کوخ نے بیکٹیریائی تحقیق کے میدان میں قدم رکھا تھا اور دو برس بعد انھوں نے زخموں کی آلودگی سے پیدا ہونے والی بیماریوں پر اپنی کلاسیکی تحقیقات پیش کی تھیں۔ جس طرح انھوں نے اس موضوع پر نظر کی تھی اور جس طرح انھوں نے سوالات اٹھائے ہیں، وہ بیکٹیریا کے علم میں ترقی پر بنیادی اثرات کا باعث ہوئے ہیں اور جو خیالات انھوں نے پیش کیے ہیں، طبی میدان کی طرح جدید بیکٹیریالوجی کی بنیاد پر مستقبل کی تحقیق میں بھی ان کا قائدانہ کردار رہے گا۔

ان کا کہنا ہے کہ اگر بیکٹیریا کسی بیماری کا باعث ہوتے ہیں، تو اس میں ان کا اظہار ہونا لازمی ہوگا اور اس میں بھی وہ اسی طرح بڑھیں گے اور مرضیاتی تعاملات میں دخیل ہوں گے۔

انھوں نے مزید کہا ہے کہ بیماری پیدا کرنے کی صلاحیت صرف بیکٹیریا ہی کی ملکیت نہیں، بلکہ سب [جراثیم] کے لیے عام ہے۔ اس کے برعکس، اس معاملے میں توقع کی جانی چاہیے کہ بیماری کی مخصوص صفات کے حوالے سے انفرادی بیکٹیریا کو پہچانا جا سکتا ہے۔ اپنی ساخت وغیرہ کے اعتبار سے اگر وہ دوسرے بیکٹیریا سے مشابہ بھی ہوں، تب بھی اپنی حیاتیاتی صفات کے باعث دوسروں سے مختلف ہوں گے: دوسرے لفظوں میں، ہر بیماری کا اپنا ایک مخصوص بیکٹیریا ہوگا اور ہر بیماری کا مقابلہ کرنے کے لیے بکٹیریا کی حیاتیات میں اس کے سراغ تلاش کرنے ہوں گے۔ اس لیے کوخ نہ صرف اس مسئلے کے حل کی تلاش میں جت گئے کہ کیا بیماریاں بیکٹیریا ہی پیدا کرتے ہیں، بلکہ انھوں نے مخصوص بیماریوں سے متعلق نامیاتی جراثیم کی دریافت بھی کی اور ان سے واقفیت کا فرض بھی انجام دیا ہے۔ اس وقت کے حالات میں اس مسئلے کے حل کی امید کم تھی، مگر جس طرح انھوں نے اس مسئلے کا حل تلاش کیا ہے، اگر بڑے نہیں تو اتنے پیش قدم ضرور ہیں، جیسا کہ اوپر بیان کیا گیا ہے۔

سب سے پہلے ایک بات: عام نوعیت کے اصولیات کی تیاری اتنی ہی قابل قدر رہوتی ہے جتنی کہ ہر معاملے میں صحیح تکنیک کی تلاش ہوتی ہے۔ کوخ کے جوہر قابل نے اس معاملے میں نئے راستے بنائے ہیں اور آج کی تحقیق کو نیا پیکر عطا کیا ہے۔ اس کی تفصیل کا بیان اس موقعے کی حدود سے باہر ہے، مگر میں صرف اتنا ضرور کہنا چاہتا ہوں کہ انھوں نے رنگ کے استعمال (staining) سے تلاش، اور خوردبین کے ذریعے تحقیق کی تکنیک کو اتنا ہی بامعنی بنا دیا ہے جیسا کہ

انھوں نے اپنے پہلے تجربات میں کیا تھا۔ اس اہم طریقے کی ایجاد کے کچھ عرصے بعد، جو اب بھی عام طور پر استعمال میں ہے، انھوں نے ایک اور طریقہ پیش کیا ہے، جس میں زیر تحقیق مادہ ٹھوس غذائی صورت میں پھیلایا جاتا ہے تا آں کہ ہر موجود خوردنامیاتی حرثومہ نسلی افزائش کے ذریعے ایک نوآبادی میں تبدیل ہو سکے، جس کے ذریعے مزید تحقیق ہو سکے اور وہ مادہ تیار ہو سکے جس کو [سائنسی اصطلاح میں] خالص کاشت کہا جاتا ہے۔

زخم کی آلودگیوں سے پیدا ہونے والی بیماریوں کی ان کی تحقیقات کی اشاعت کے فوراً بعد، کوخ کو برلن کے نئے ادارے شعبۂ صحت میں تعینات کر دیا گیا تھا۔ وہاں انھوں نے انسان کی اہم ترین بیماریوں، تپِ دق، خناق اور ٹائیفس پر کام شروع کیا۔ انھوں نے پہلی بیماری پر خود کام کیا۔ بعد کی دو بیماریوں کی تحقیق اپنے پہلے دو شاگردوں اور معاونوں، لوئفلر (Loeffler) اور گافکی (Gaffky) کے سپرد کر دی تھی۔ ان تینوں بیماریوں سے مخصوص بیکٹیریا دریافت کر لیے گئے اور ان پر تفصیلی مطالعے بھی کیے گئے تھے۔

کوخ نے، یا ان کے شاگردوں نے، جو کام کیے تھے، اس کا بیان اور اس کام کا بھی، جو بالواسطہ کوخ سے ہوا تھا، تقریباً ایسا ہی ہوگا جیسے کہ پچھلے چند عشروں کے دوران ہونے والی بیکٹیریائی علم کی تمام ترقی کو بیان کر دیا جائے۔ اس لیے میں خود کو ان میں سے کچھ اہم دریافتوں یا تحقیق کی اشیا کے بیان تک ہی محدود رکھوں گا جو کوخ کے نام سے براہِ راست وابستہ ہیں، ان کے علاوہ، جو پہلے بیان کیے جا چکے ہیں۔ German Cholera Commission کے سربراہ کی حیثیت میں کوخ نے مصر اور ہندوستان کے طفیلی جراثیم کے علم الاسباب (aetiology) پر تحقیق کی تھی اور ہیضے کے جراثیم (bacillus) اور ان کی زندگی کے لیے ضروری حالات کی دریافت کی تھی۔ اس طرح حاصل کیے جانے والے تجربات کا اس تباہ کن عارضے کو روکنے اور مقابلہ کرنے کے لیے کیے جانے والے طریقوں میں اطلاق کیا گیا تھا۔ اس کے علاوہ کوخ نے انسانوں کے طاعون، ملیریا، گرم ممالک کی پیچش اور آنکھوں کی مصری بیماری (trachoma) سے متعلق اہم تحقیقات کی ہیں اور اب گرم آب و ہوا کے افریقا میں ٹائیفس کے بار بار حملے پر بھی کام کیا ہے۔ انھوں نے مویشیوں کی کئی بیماریوں پر، جیسے rinderpest اور Surra، Texas fever اور آخر میں مویشیوں کے ساحلی بخار پر، اور trypanosome بیماری پر جو tsetse مکھی کے ذریعے پھیلتی ہے، بڑی اہمیت کے کام کیے ہیں۔

اس بے نقص تکمیل کے ذریعے، جو انھوں نے خوردنامیاتی جراثیم کی کاشت کاری اور ان کی پہچان کے طریقوں کو دیا ہے، وہ جراثیم کش دواؤں اور جراثیم کشی کے طریقوں پر اپنا کام کرنے کے قابل ہوئے

ہیں، جو عملی طور پر نہایت اہم ہیں صحت مندی کے لیے، اور کچھ وبائی امراض کے ابتدائی عرصے میں انکشاف کے لیے بھی، جیسے ہیضہ، ٹائیفس اور ملیریا وغیرہ۔

اب میں ان تحقیقات کے سلسلوں کو بیان کروں گا جن کی بنا پر یہ انعام دیا جا رہا ہے۔

یہ تصور کہ تپ دق آلودگی کی بیماری ہے، ہمیں مورگاگنی [Morgagni اطالوی ماہر علم الابدان 1771--1682] کے زمانے تک لے جاتا ہے۔ قبل اس کے کہ کوخ اس بیماری کی تحقیق پر اپنا کام شروع کرتے، یہ دکھانا ممکن ہو گیا تھا کہ جانوروں میں تپ دق کے ٹیکے لگائے جا سکتے ہیں، مگر یہ ثابت نہیں ہوا تھا کہ یہ عارضہ کسی خوردنامیاتی جرثومے کا پیدا کردہ ہے اور اس تشریح سے کئی نام ور تحقیق کرنے والوں نے اختلاف بھی کیا تھا۔

کوخ نے 24 مارچ 1882 کو Physiological Society of Berlin میں دیے جانے والے اپنے لیکچر میں اس موضوع پر بات کی تھی۔ یہ لیکچر اگرچہ مشکل سے دو طبع شدہ صفحات پر مشتمل تھا، پھر بھی اس میں تپ دق کے جرثومے tubercle bacillus کی دریافت کا ثبوت فراہم کیا گیا تھا، اور اس کی خاص صفات بھی بیان کی گئی تھیں۔ اس میں، متاثرہ بافتوں میں اس کے رنگنے کا طریقہ بھی دیا گیا تھا، انسان اور حیوان میں اس کے بار بار ہونے کے عمل کا بھی تذکرہ تھا، اس کی خالص کاشت کا طریقہ بھی درج تھا اور حیوانوں میں ٹیکے لگانے اور اس کے مثبت اثرات کا بھی تذکرہ کیا گیا تھا۔ اس میں اس بات پر مزید زور دیا گیا تھا کہ یہ جرثومہ اپنی نشوونما اور نسلی افزائش کے لیے کسی زندہ نامیاتی جسم کا محتاج ہوتا ہے اور یہ بھی کہ یہ آلودگی بنیادی طور پر مریض سے خارج ہونے والے بلغم سے پھیلتی ہے اور غالباً ان مویشیوں سے بھی لگ سکتی ہے جو [بلغم پیدا کرنے والی] pearl disease میں مبتلا ہوتے ہیں۔

اس عہد ساز دریافت کے ذریعے، جس نے جلد ہی تپ دق سے متعلق bacteriology کی نمایاں صفات کا تعین کر دیا تھا، اس بیماری کی تحقیق میں ایک وسیع میدان کا انکشاف کیا تھا۔ حالیہ دنوں تک کوخ نے اس بیماری کی تفتیش میں تحقیق جاری رکھی ہے اور ان مشکل سوالات کو حل کرنے کی کوشش کی ہے جو آپ ہی آپ پیدا ہوئے ہیں۔ 1880ء کے عشرے کے دوران ایک عرصے تک کے لیے عوامی فرائض کی ذمے داری کے باعث ان کے کام میں خلل پڑ گیا تھا، مگر ان کا اگلا شان دار کام 1890ء میں ظاہر ہوا، جب انھوں نے کچھ مادوں کے ان اثرات پر تحقیق کی تھی جو tubercle bacillus کی کاشت میں پائے گئے تھے اور جو کسی نامیاتی جسم پر پڑتے ہیں۔ یہ اثرات ایک سخت قسم کے ردعمل کو اکساتے ہیں جو معالجاتی مقاصد کے لیے بھی کیا جاتا ہے۔ یہ سچ ہے کہ تپ دق

سے شفا کی حیثیت میں اس کام سے وہ امید پوری نہیں ہوئی ہے جس کی توقع کی گئی تھی، جو شفا کے ضمن میں عوام اور ڈاکٹروں کی خواہشات کے مطابق بڑھا چڑھا کر پیش کی گئی تھی۔ اس سب کے باوجود، یہ خیال کیا جاتا ہے کہ تپِ دق سے شفا کے لیے ان اثرت کو استعمال کیا جاسکتا ہے اور اس مقصد کے لیے یہ قابلِ اطلاق تھے، البتہ ایک حد تک۔ ابتدائی درجے یا پوشیدہ کیفیت میں لاحق تپِ دق کی تشخیص کے ذریعے کی حیثیت میں ان کی اہمیت میں اضافہ ہوا ہے اور اس مقصد سے مویشیوں کے تپِ دق کے خلاف جدوجہد میں ان کا اطلاق ہوسکتا ہے۔ یہ کام بھی، جو دوسرے میدانوں میں اس قدر کامیاب رہا ہے، علاج بذریعۂ خوناب کے پیش رو کی حیثیت میں بڑی اہمیت کا حامل رہا ہے۔

حال ہی میں، یعنی 1901ء میں، کوخ نے تپِ دق پر اپنی تحقیق کی زنجیر میں ایک اور اہم حلقے کا اضافہ کیا، جب انھوں نے لندن کی Congress on Tuberculosis میں انسانوں اور حیوانوں کی تپ دق سے متعلق رشتوں کے بارے میں اپنی دریافت کی تفصیلات پیش کی تھیں۔ انھوں نے دریافت کیا تھا کہ، اصولی طور پر انسانی تپ دق ٹیکے کے ذریعے جانوروں میں منتقل نہیں کی جاسکتی، حالاں کہ وہ حیوانی تپ دق کے معاملے میں بہت حساس ہوتے ہیں۔ اس طرح ان کو دو بیماریوں کے جراثیم کے درمیان ایک نہایت غور طلب فرق نظر آیا تھا۔ مویشیوں سے انسان تک تپِ دق کی ترسیل سے متعلق اس وقت تک کے تجربات سے کوخ اس نتیجے پر پہنچے تھے کہ انسانی تپِ دق کے پھیلاؤ کے تناظر میں حیوانی تپِ دق ثانوی اہمیت کی حامل ہوتی ہے، جب کہ انھوں نے انسانوں کے درمیان تپِ دق کے پھیلاؤ کے معاملے پر شدت سے زور دیا تھا۔

کوخ کا یہ خیال کہ تپِ دق کے دونوں ماخذ کے درمیان یقینی طور پر فرق موجود ہے، اور ان کی یہ رائے کہ حیوانی تپ دق نسبتاً بے ضرر ہوتی ہے، سخت مخالفت کا باعث ہوئی تھی اور اس پر یکسر مخالفانہ نقطۂ نظر بھی پیش کیے گئے تھے۔ لہٰذا کوخ کے اعلان سے ایک طویل سلسلۂ تحقیقات شروع ہوا۔ ان کا مشاہدہ کہ انسانی تپ دق کے مقابلے میں جانوروں کی تپِ دق کم زہریلی ہوتی ہے، اب طے شدہ سمجھا جاسکتا ہے۔ یہ بھی معلوم ہوا کہ ان میں زیادہ فرق ہے، جب یہ پتا چلا تھا کہ نمو کے حوالے سے ان دونوں ماخذ سے ملنے والے tubercle bacillus میں خاص نوعیت کی عدم مشابہت پائی جاتی ہے۔ اس طرح حیوانی تپِ دق کی انسانوں میں ممکنہ ترسیل کے مشکل سوال کا جواب دینا ممکن ہوگیا تھا۔ اس سوال کے حوالے سے موجودہ صورتِ حال میں یہ جواب دیا جاسکتا ہے کہ مویشیوں جیسے جراثیم انسانوں میں بھی پائے گئے ہیں اور 1901ء کے تجربات کے مقابلے

میں ان کی موجودگی زیادہ تھی۔ اس وجہ سے اس مسئلے پر توجہ جاری رہنی چاہیے، مگر وہ معاملے جن میں ایسے جراثیم ملے ہیں، بالخصوص ان علاقوں میں جہاں حیوانی تپ دق یا تو کم ہے یا وہاں انسانوں کی آلودگی اتنی کم ہے کہ اس کو نظر انداز کیا جاسکتا ہے، کوخ کے تصور کی تصدیق کرتے ہیں کہ تپ دق کے پھیلاؤ میں انسان سے انسان کی آلودگی کی اہمیت غالب ہوگی۔

ایسا بہت کم ہوتا ہے کہ ایک تحقیق کار ایک بالکل نئے میدان تحقیق کا اتنی وضاحت کے ساتھ ادراک کرنے کے قابل ہوجائے اور ایسا بھی کم ہی ہوا ہے کہ کسی کو ان پر کام کرنے میں رابرٹ کوخ جیسی شان دار کامیابی ہوئی ہو۔ اور شاید ہی کسی فرد واحد کے کام سے کبھی ایسی فیصلہ کن اور اتنی ساری کامیابیاں ملی ہوں گی۔

ان کا ایک سلسلۂ مطالعات — جو بلاشبہ اہم ترین مطالعات میں سے ایک ہے — جس پر انھوں نے شروع سے اب تک اپنی تحقیقات کا ایک بڑا حصہ وقف کردیا تھا، یعنی، تپ دق سے متعلق ان کی تحقیقات اور دریافتوں کو کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ نے منتخب کیا ہے اور اس کے احترام کی گواہی کے طور پر انھیں اس برس کا نوبل انعام دیا جارہا ہے۔

محترم نواب رابرٹ کوخ!

اس اعلان کے ذریعے کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ نے اس برس کا انعام ہمارے ادویات تپ دق سے متعلق آپ کی دریافتوں کو دے کر اساتذہ نے آپ کا احترام کیا ہے۔

اس نوعیت کا تنہا واقعہ اور وہ بھی ایک شخص کا کیا ہوا اور ساری بنیادی اور پیش قدم دریافتیں آپ ہی کا حصہ ہیں۔

اپنی رہنمایانہ تحقیق کے ذریعے آپ نے تپ دق سے متعلق بیکٹیریا کا علم دریافت کیا ہے اور ادویات کی تاریخ کے اوراق میں ابدالآباد چمک کے لیے اپنا نام رقم کردیا ہے۔

ایوان پی پے ولاف[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: نظامِ ہضم کی فعلیات پر ان کے کام کے لیے، جس کے ذریعے اس موضوع کے اہم پہلوؤں کی قلب ماہیت ہوئی اور ان میں وسعت ممکن ہوئی

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

طبی سائنس کی شاخیں باہمی طور پر ایک دوسرے پر انحصار کرتی ہیں۔ ایک علاقے کی ترقی اکثر دوسرے علاقوں کی حال ہی میں ہونے والی ترقیات سے بہت قریبی طور پر منسلک ہوتی ہے۔ ایک شاخ کی ترقی کی ابتدا کسی اور شعبے میں کیے جانے والے تجزیے پر منحصر ہو سکتی ہے، اس کے باوجود، پہلی نظر میں محسوس ہوگا کہ پہلی ترقی غیر معمولی طور پر اہم ہے، جب کہ بعد والی بظاہر ترقی کا درجہ ثانوی حیثیت کا ہے۔ ایسا ہمیشہ نہیں ہوتا کہ ایسی ترقی کو، جو فوری طور پر قابلِ استعمال اور فائدہ مند ہو، خاص طور پر اہم گردانا جائے؛ یہ کردار ان ترقیات سے بھی منسوب کیا جا سکتا ہے جو خود کم دیدنی ہوں مگر دوسری ترقیات کی بنیاد بنیں، جو کہ اس کی محض مزید ترقی کی صورت ہوتی ہے۔

سائنس کا مقصد اکتسابِ علم ہوتا ہے، جس کی قدر کی پیمائش، حاصل ہوجانے کی آسانی سے نہیں کی جانی چاہیے، بلکہ جس کے ذریعے اس کو فوری استعمال میں لایا جا سکتا ہو۔ اس کی مثالیں مختلف قسم کی سائنسی ترقیات کی تفصیلات میں دیکھی جا سکتی ہیں جنھوں نے ان کی ابتدا کرنے والوں کو ادویات کی تاریخ میں نمایاں مقام دلایا ہے۔ اس ضمن میں ویسالیئس (Vesalius) اور ہاروے (Harvey) کی طرف اشارے کیے جا سکتے ہیں۔ جب ویسالیئس نے، ذاتی خطرات کے باوجود، اپنی ماہرانہ تحقیقات کے ذریعے انسانی بدن کے علم کے راستوں کی کشادگی کے لیے خود اپنا بدن پیش کردیا تھا، دراصل اس کی خواہش نے اس کو مجبور کردیا تھا کہ وہ تعصب اور آمرانہ یقین کے ظلمات میں سائنس کی مشعل کو لیے آگے بڑھتا رہے۔ جب طویل عرصے کی تحقیقات اور عمیق مطالعات کے ذریعے ہاروے خون کے دوران کو ثابت کرنے کے لائق ہوگیا تھا، تو اس کی سچائی کی پیاس تھی جس نے اپنے کام میں اس کا حوصلہ بڑھایا تھا؛ مطمئن کرنے کے لیے یہی اس کا اجر تھا۔

طبی سائنس کے لیے آدمیوں کی سرگرمیوں کی اہمیت کا اندازہ ان کے حصے سے لگانا چاہیے جو انھوں نے علم کی ترقی میں ڈالا تھا — اس نقطۂ نظر سے جو ان سائنسوں میں جاگزیں ہوگیا ہے اور ان کو نئی ترقیات کے لیے متحرک کردیا ہے۔ اگر ان کو ان کے کام کی فوری قدر سے پرکھا گیا تو یہ ان کے بارے میں بہت غیر منصفانہ اور غلط اندازہ ہوگا۔

وہ انسان جس کے عالی شان ارادوں نے نوبیل فاؤنڈیشن قائم کیا تھا، سائنسی تحقیقات اور کامیابیوں کے اغراض و مقاصد سے بے بہرہ یا ان کے خلاف نہیں رہا ہوگا۔ اس کو ان حقیقتوں کے ذریعے دیکھا جا سکتا ہے کہ طبی نوبیل انعام کے بارے میں اس کی ہدایات فعلیات سے منسلک تھیں۔ فعلیاتی سائنسوں کے ذریعے زندگی کے تعاملات اور ان سے منسلک مسائل کا مطالعہ خالص سائنسی مزاج کا ہوتا ہے اور، خواہ اس کے نتائج کتنے ہی اہم کیوں نہ ہوں، وہ کسی نہ کسی صورت عملی استعمال میں آجاتے ہیں۔ فطرت سے پوچھے گئے، اس کے سوالات اور خواہشات، نئی اور عمیق دانش کے حصول کی تمناؤں کو مہمیز کرتے ہیں۔ دوسرے عناصر بھی بتاتے ہیں کہ نوبیل تحقیق کرنے والوں کو بہت پسند کرتا تھا جو دوسرے حالات کا خیال کیے بغیر اپنے نزدیک دانش کی تلاش میں رہا کرتے تھے۔

اس برس کا نوبیل انعام ایسے انسان کو، جس کی سرگرمیاں طبی سائنسوں کی نظریاتی شاخوں کے زمرے میں آتی ہیں، یعنی، سینٹ پیٹرز برگ کی Military Medical Academy کے پروفیسر ایوان پئے ولاف کو نظامِ ہضم کی فعلیات پر ان کے کام کے اعتراف میں دیا گیا ہے۔

اوّل دنوں میں ہاضمے کے عمل کے بارے میں آرا قیاس پر ہوا کرتی تھیں، جن کو معدے میں "پکانے" یا "پینے" وغیرہ کے عمل سے تعبیر کیا جاتا تھا۔ جب تک ہاضمے کے تعاملات پر براہِ راست معدے میں مشاہدے یا تحقیقات نہیں کی گئی تھیں، کوئی حقیقی علم اخذ نہیں کیا جا سکا تھا۔ ایک اتفاقیہ حادثے نے اس میدان میں کی جانے والی فعلیاتی تحقیق کو وہ راہ دکھائی جو آگے چل کر بہت اہم ہو گئی تھی۔ 1820ء کے اطراف ایک جوان آدمی کے پیٹ میں گولی لگ گئی تھی، جس کا زخم معدے کا ناسور بن گیا، جس کے ذریعے کسی حد تک معدے میں ہونے والے تعاملات کے مشاہدے کا موقع مل گیا تھا۔ اس آدمی پر ایک امریکی معالج ڈبلیو بومنٹ (W. Beaumont) نے مشاہدے کیے تھے۔ اس حادثاتی راستے سے تحقیق، جس میں ہاضمے کے راستوں میں ہونے والے عمل کا مشاہدہ ممکن ہوا تھا، بعد میں جانوروں پر دہرایا گیا تھا۔ ایسے تجربات میں تکنیک ایک اہم عنصر ہوتی ہے جو پے ولاف نے نہایت ماہرانہ انداز میں تیار کی تھی، جس کے دوران، معدے میں، کسی ضرر کے بغیر، جانور صحت مند رہے، اور تقریباً ایک غیر محدود عرصے تک باقاعدہ مطالعہ کیے جا سکے تھے۔

پے ولاف کے بتائے ہوئے ہاضمے کی فعلیات کے یہ مشاہدے مختلف فعلیاتی اداروں میں اپنائے گئے ہیں، مگر زیادہ تر اہم کام ان کی اپنی تجربہ گاہ میں کیا گیا تھا۔ اس واقعے سے اس میدان میں ہمارے علم کی ایک دوررس قلبِ ماہیت ہوئی ہے جس میں قابلِ قدر بنیادی عناصر کے اضافے بھی ہوئے ہیں۔

مندرجہ ذیل متن کو ایک مظاہرے کے طور پر پیش کیا جا رہا ہے۔

نظامِ اعصاب مختلف طریقوں سے ہاضمے میں شامل اعضا پر اثر انداز ہوتا ہے۔ اگر ہم یہ بات یاد رکھیں کہ نظامِ اعصاب نہ صرف رطوبتوں کے اخراج کے تعاملات اور نظامِ ہضم کے کئی حصوں کو بھی عمل پر آمادہ کر سکتا ہے، بلکہ یہ ان تعاملات میں رکاوٹ بھی پیدا کر سکتا ہے اور یہ بھی، کہ یہ ان اعضا میں اور ان میں سے نکلنے والے حساس اعصاب میں ہونے والے دورانِ خون کو کنٹرول بھی کرتا ہے، تب ہی ہمیں اس کی پیچیدگی کا صحیح اندازہ ہوگا۔ یہ پیچیدگیاں مزید بڑھ جاتی ہیں، جب یہ احساس ہوتا ہے کہ ہمیں نہ صرف دماغ اور حرام مغز سے نکلنے والے اعصابی راستوں کو، بلکہ sympathetic نظامِ اعصاب کو بھی شامل کرنا چاہیے اور نظامِ ہضم کے مختلف حصوں کے درمیان انحصارِ باہمی پر بھی، اعصاب کے ذریعے، توجہ دینی چاہیے، تاکہ ایک کے طور طریقے میں تبدیلیاں دوسرے اعضا پر بھی اثر انداز ہوں۔

یہ نظام ہی ایسا ہے کہ ہاضمے کے اعضا اور نظامِ اعصاب کے انحصارِ باہمی کے کردار اور اس کی وسعت کی آگاہی ان اعضا کے فعلیات کے علم کے لیے اہم ہوتی ہے۔ یہ بھی واضح ہے کہ صرف امید ہی کی جا سکتی ہے کہ زیادہ تحقیق کے ذریعے ان پیچیدہ سوالات کے جواب رفتہ رفتہ آگے بڑھیں گے۔ اس ضمن میں پئے ولاف کی اہلیت میں بہت اضافہ ہوا ہے۔ انھوں نے نئے نکتہ ہائے نظر آشکار کیے ہیں اور مفید انداز میں ان مسائل کے حل کو آسان کیا گیا ہے اور اپنے طریقوں سے ان کے نتیجہ خیز تجزیے کو ممکن بنایا ہے۔

پئے ولاف سے پہلے، اس میدان کا علم، کئی معنوں میں بہت ناقص تھا۔ انھوں نے سابقہ غلط آرا کو درست کیا ہے جو فعلیات کے اس حصے کے بارے میں قائم کی گئی تھیں۔ انھوں نے بامعنی ڈیٹا کے ذریعے اس کو مالا مال کیا ہے۔

عملِ انہضام کی فعلیات کا تفصیلی بیان، ہم جس کے لیے پئے ولاف کے شکر گزار ہیں، اس پیش کش کے احاطے سے باہر ہے۔ اس لیے میں نہ لعاب پیدا کرنے والے غدود کی تفصیلات میں جا سکتا ہوں، اور نہ آنتوں کے مختلف حصوں کے motor functions میں، جس میں معدہ، اور لبلبہ وغیرہ شامل ہیں۔ اگر چہ یہ تحقیقات قابلِ قدر ہیں، مجھے خود کو محض اتنے بیان تک ہی محدود رکھنا ہوگا۔

اس کے باوجود، میں معدے کی رطوبتوں کے اخراج کی فعلیات پر دور رس کام کا ایک مختصر خاکہ پیش کرنا چاہوں گا۔

سب جانتے ہیں کہ معدے کی دیوار [کے اندرون] سے منسلک لعاب دار جھلی سے خارج ہونے والی رطوبت کے زیر اثر، ہضم شدہ غذا میں کیمیائی اور فعلیاتی تبدیلیاں ہوتی ہیں۔ معدے کی رطوبتوں کا اخراج اور اس کے اجزا کی پہچان غذا کے عام استعمال کے لیے نہایت اہم ہوتے ہیں۔ ان حالات کی وضاحت جن میں یہ معنی خیز ہو جاتے ہیں فعلیات کے بارے میں اور ہاضمے کی مرضیات کے بارے میں بھی، اہم اطلاعات فراہم کرتی ہیں۔

پئے ولاف کے کام سے پہلے، عام خیال تھا کہ مرکزی نظامِ اعصاب اور معدے سے منسلک اعصاب معدے کی رطوبتوں پر اثر انداز نہیں ہوتے، مگر یہ تصور غلط ثابت ہوا ہے۔ پئے ولاف نے ثابت کیا ہے کہ دماغ کو سینے اور پیٹ کے مختلف اعضا سے منسلک کرنے والا vagus عصبیہ ایسے ریشوں پر مشتمل ہوتا ہے جو اپنی سرگرمی کے دوران معدے کی رطوبتوں اور دوسری رطوبتوں کو متحرک کرتے ہیں، جن کا بالکل متضاد اثر ہوتا ہے۔ اس طرح مرکزی نظامِ اعصاب معدے کی

رطوبتوں کو کنٹرول کرتا ہے اور ان پر جسم کے دوسرے اعضا بھی اثر انداز ہوتے ہیں۔ یہ بھی دیکھا گیا ہے کہ اس طریقے سے نفسیاتی نقوش اور لہریں بھی معدے کی رطوبت پر اثر انداز ہوتی ہیں۔

میں اس سلسلے میں یہ کہنا چاہوں گا کہ پے ولاف نے اس اہم عصبیے کی اہمیت اور کارکردگی سے متعلق، اور دوسرے معاملات میں بھی، ہمارے علم کو مالا مال کیا ہے۔ بظاہر، صرف vagus عصبیے کے راستے ہی معدے کی رطوبت کے محرک نہیں ہوتے۔ پے ولاف نے ثابت کیا ہے کہ یہ sympathetic نظام اعصاب سے بھی متاثر ہوتے ہیں۔

پے ولاف نے معدے کی جھلی اور نظام اعصاب کے درمیان عملی رفاقت کے دوسرے پہلوؤں کا بھی اظہار کیا ہے۔ پے ولاف کے کام سے پہلے یہ قیاس تھا کہ معدے میں کسی بھی شے کے ذریعے اس کو سرگرم کیا جا سکتا ہے، جب کہ صرف میکانکی ربط سے اس اثر کی توقع کی جاتی تھی، مگر پے ولاف نے دکھادیا کہ عام طور قبول کیا جانے والا یہ تصور غلط ہے۔ اس کا الٹ صحیح ہے کہ معدے کی جھلی جب کسی کے ربط میں آتی ہے تو اس میں مخصوص مادوں کے لیے تفریق شدہ ہیجانیت پیدا ہوتی ہے۔ اس طرح ایسے بھی رشتے ہوتے ہیں جو حساس اعضا کی مخصوص ہیجانیت کی یاد دلاتے ہیں۔

آنکھ روشنی کی کرنوں کی اتنی کم زور شدت کو بھی محسوس کر سکتی ہے جن کا جسم کے کسی اور حصے پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔ اسی طرح، سننے والے اعضا ہوا میں موجود ارتعاش سے متاثر ہوتے ہیں۔ دوسرے حساس اعضا میں بھی اس سے ملتے جلتے تعاملات کے مشاہدے کیے گئے ہیں: کہ وہ کچھ منفرد حرکت پیدا کرنے والوں کے لیے بہت خاص قسم کی حساسیت کا مظاہرہ کرتے ہیں۔

پے ولاف کے طفیل، اب سب جانتے ہیں کہ ہاضمے کے اعضا کی لعاب دار جھلی میں اسی قسم کا ہیجان پیدا کرنے کی مخصوص صلاحیت ہوتی ہے، حالاں کہ آدمی کو اس کا شعور نہیں ہوتا اور یہ رطوبت اور ہاضمے کے راستے کی حرکیت کے زیر اثر عمل کرتی ہے۔ دراصل اس جھلی میں ایک منفرد استعداد ہوتی ہے جسے ہاضمے کے علاقے میں، غذا میں موجود کچھ مادے وغیرہ متحرک کر سکتے ہیں۔ دوسرے کئی مادے، جو ذائقے یا جلد پر شدید اثر ڈال سکتے ہیں، معدے کی رطوبت کو متحرک نہیں کر سکتے، اس وقت بھی جب وہ معدے میں جھلیوں سے ملتے ہیں۔ پھر بھی دوسرے مادے معدے کی رطوبت پر رکاوٹ پیدا کرنے والے اثر ڈالتے ہیں۔

معدے کی جھلی کی مخصوص نوعیت کی حساسیت کو ایک غیر معمولی حقیقت کے طور پر نظر میں رکھنا چاہیے، پے ولاف نے جس کا اظہار کیا ہے کہ معدے کی رطوبت کی مقدار اور اس کی ہضم

کرنے کی قوت کا انحصار کھائی جانے والی غذا کی خصوصیت پر ہوتا ہے۔

اب تک میں نے معدے کی رطوبت کی فعلیات اور پیٹ کی فعلیات کے چند دوسرے پہلوؤں کے علم پر پے ولاف کے کام کا ایک مختصر جائزہ پیش کیا ہے، جس کے ذریعے انھوں نے ہماری آگہی میں اضافہ کیا ہے۔ ان کا کام ہاضمے سے متعلق دوسرے عضویات کا بھی احاطہ کرتا ہے جن میں معدے کی مشابہتیں پائی جاتی ہیں، جب کہ دوسرے کئی عضویات میں انھوں نے اختلافات بھی دیکھے ہیں۔ کئی اور وجوہ کی بنا پر ان کا کام بہت اہم ہے مگر ان میں جانا ہمیں بہت دور تک لے جائے گا، یہاں جس کی ضرورت نہیں۔

ہاضمے کے اعضا کی فعلیات پر پے ولاف کی تحقیقات تجربات کے ایک باقاعدہ سلسلے پر مشتمل ہے تاکہ اس میدان پر مختلف زاویوں سے روشنی ڈالی جا سکے۔ اس طرح وہ ہاضمے کے اعضا کی اعصاب افزونی سے براہِ راست منسلک مسائل کے علاوہ مسائل پر بھی تحقیق کرتے رہے ہیں، جیسے ہاضمے سے متعلق رقیق مادوں کے متحرک اجزا پر، اور اس طرح خالصتاً کیمیائی نوعیت کے سوالات کے بھی زیرِ مطالعہ آئے ہیں۔

یہاں پے ولاف نے نئے نقطہ ہائے نظر اور لہریں اٹھائی ہیں جو اس میدان میں بہت قابلِ قدر اضافے پر مشتمل ہیں۔ چوں کہ ان مادوں — خمیروں — سے متعلق ہمارا علم کئی سابقہ تحقیق کاروں کے محتاط کام کے باوجود کئی معنوں میں اب بھی ابہام کے دھندلکوں میں ملفوف ہے، میں پے ولاف کی پہلی معروف تحقیقات میں سے صرف ایک کا حوالہ دوں گا۔

میں اس نہایت دل چسپ مشاہدے کی طرف اشارہ کر رہا ہوں کہ ایک خمیرے یا، زیادہ صراحت سے کہا جائے تو، لبلبے کے عرق میں خمیرہ پیدا کرنے والے مادے کے لیے ان معیارات کی ضرورت ہوتی ہے جو صرف ہاضمے کے دوران اپنی سرگرمی کی اسی وقت اجازت دیتے ہیں، جب وہ ایک اور خمیرے سے متاثر ہوں، جو آنتوں کے عرق میں موجود ہوتا ہے۔

اس میں ہمیں، ہاضمے کے کئی اعضا کے درمیان ایک قسم کا کیمیائی تعاون نظر آتا ہے۔ اس اتصال کے اور بھی کئی چہرے ہیں، اور پے ولاف نے اس میں باہمی عضویاتی سرگرمی کی دوسری شکلوں کو بھی بیان کیا ہے۔ انھوں نے نہ صرف ہاضمے کے مختلف عضویات کے، بلکہ پورے نظام کے علاحدہ مشاہدے کیے ہیں، جو ان سب کے اتصال سے بنتا ہے۔ یہ کہا جا سکتا ہے کہ انھوں نے جو مشاہدے کیے ہیں، وہ اس سنگم پر ملتے ہیں جس کو انھوں نے "ہاضمے کے راستے کے کام کی لیاقت" کا

عنوان دیا ہے، جس سے ان کی مراد مختلف اجزا کے درمیان نامیاتی تعلق باہمی ہے۔ پےئے ولاف کے کام کے ذریعے ہمیں اس سے کہیں زیادہ وسیع اور واضح بصیرت ملی ہے، جو ہمارا پہلا علم فراہم کر سکتا تھا۔ اب ہمارے سامنے ایک خاصا وقیع منظر ہے، اس اثر کا جو ہاضمے کے (جسمانی) آلات کا ایک حصہ دوسرے حصے پر ڈھونس سکتا ہے؛ یعنی ہاضمے کے میکانزم کے پہیے کس طرح باقاعدہ استعمال اور جسم کے فائدے کے لیے آپس میں مل جاتے ہیں۔

اگر یہ میکانزم بے ترتیب ہو جاتا ہے، تو صورت حال کو تبدیل کیا جا سکتا ہے، اور پےئے ولاف نے اپنے متعارف کیے گئے طریقوں سے مرضیات کے میدان کے اندر کے ایسے حالات کا بھی کامیابی سے مطالعہ کیا ہے۔

بیماریوں کے مطالعے کے لیے پےئے ولاف کا ہاضمے پر کام بڑی اہمیت کا حامل پایا گیا ہے، اور بلاشبہ اس معاملے کے علاوہ دوسرے معاملات میں بھی، فعلیاتی علم میں کی گئی ترقی، بیماریوں کے تصور کی قلب ماہیت اور ان کے علاج کی طرف ہماری رہنمائی کرے گی۔ یہ تبدیلی کتنی عظیم ہوگی، اس پر ابھی کچھ نہیں کہا جا سکتا مگر اس موقعے پر یہ سوال ثانوی اہمیت کا ہے، اس لیے کہ ہاضمے کے آلات کی فعلیات پر ان کے انقلابی اور تنظیم نو کے کام پر کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ نے پروفیسر ایوان پیٹرووچ پےئے ولاف کو اس برس کا نوبیل انعام برائے فعلیات یا ادویات عطا کیا ہے۔

ایوان پیٹرووچ!

میں نے ابھی اعلان کیا ہے کہ کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ نے ہاضمے کی فعلیات پر آپ کے کام کے باعث آپ کو نوبیل انعام برائے فعلیات یا ادویات عطا کیا ہے۔ میں اپنے انسٹی ٹیوٹ کی جانب سے فعلیات کے نہایت اہم میدان کی ترقی اور عمیق قلب ماہیت میں آپ کے کام کے لیے دلی مبارک باد پیش کرتا ہوں۔

○

نیلس رائیبرگ فنسن[1☆]

اعلانِ تجلیل[2☆]

اعترافِ کمال: بیماریوں کے علاج کے اعتراف میں، بالخصوص lupus vulgaris کا روشنی کی شعاع ریزی کے ذریعے علاج، جس کے ذریعے طبی خدمت کا ایک نیا راستہ دریافت کیا گیا

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کی اساتذہ کی کاؤنسل نے اس برس کا انعام برائے فعلیات یا ادویات روشنی کی مرتکز شعاعوں کے ذریعے بیماریوں کے علاج، بالخصوص جلد کے تپ دِق (lupus vulgaris) پر، کوپن ہیگن کے پروفیسر نیلس فنسن کو ان کے کام کے اعتراف میں دینے کا فیصلہ کیا ہے۔

اس بیماری سے متعلق فنسن کے مطالعات ان کے کام کے سب سے زیادہ ثمر بار حصے پر مشتمل ہیں، جنھوں نے روشنی کی شعاعوں کے ذریعے علاج (phototherapy) کے فنِ علاج میں ایک اہم کردار ادا کیا ہے، مگر phototherapy کے میدان میں فنسن کے پہلے قدم جسم پر روشنی کے

اثرات کے حیاتیاتی مسائل کی طرف منعطف کیے گئے تھے۔ اسی نے ان کو کچھ عارضوں میں جلد پر روشنی کے اثرات سے متعلق مسائل پر غور کرنے کی طرف مائل کیا تھا۔ پہلے تو ان کی تحقیق کا lupus سے نہیں، بلکہ ایک اور مرض، یعنی چیچک سے واسطہ تھا۔ معالجے کے میدان کے اس پہلے منصوبے کا ان اصولوں سے دور کا بھی واسطہ نہیں تھا جنھیں فنسن نے lupus اور اس قسم کی دوسری بیماریوں کے علاج کے لیے اپنایا ہے، مگر اس طریقۂ علاج نے ثانی الذکر میدان میں ان کی بڑی تحقیق کے لیے راستہ ہموار کیا تھا۔

فنسن نے 1893ء میں چیچک کے علاج کے لیے سرخ روشنی کے استعمال کی سفارش کی تھی؛ خیال کیا جاتا تھا کہ اس طریقۂ علاج سے، جس میں مریض کی جلد کو روشنی کی نقصان دہ شعاعوں سے محفوظ رکھا جاتا ہے، جلد پر ہونے والے زخموں کی شفا میں سہولت ہوتی تھی، اور جلد پر اُبھرنے والے نشانات کو روکا جا سکتا تھا جو اس بیماری کے نتیجے میں پیدا ہو جاتے تھے۔ چیچک کے علاج کا اس سے مشابہ طریقہ انیسویں صدی سے پہلے کے برسوں، بلکہ اس زمانے میں بھی استعمال کیا جاتا تھا۔ یہ طریقہ عام طور پر رائج نہیں ہوا تھا، مگر اس وقت حالات بہت سازگار تھے جب فنسن نے اس موضوع پر اپنی تحقیق شروع کی تھی۔ 1889ء میں وڈمارک (Widmark) کے اہم کام نے واضح کیا تھا کہ اس طیف کی سب سے زیادہ انعطاف پذیر شعاعوں، بالخصوص الٹرا وائلٹ (ultraviolet) شعاعوں کا، جسم کے ان حصوں پر جو ان کی زد میں آتے ہیں، بہت تیز اور خصوصی اثر ہوتا ہے۔ یہ اثر حرارت کی شعاعوں سے پیدا ہونے والے اشتعال یا سوختگی سے بہت مختلف ہوتا ہے۔ اس میں پہلے تو بظاہر کوئی اثر محسوس نہیں ہوتا، یا ہوتا بھی ہے تو بہت ہلکا سا، مگر شعاعوں کی زد میں آنے کے چند گھنٹوں بعد کچھ اشتعال محسوس ہوتا ہے، جس کی شدت تقریباً چوبیس گھنٹے تک بڑھتی رہتی ہے اور پھر رفتہ رفتہ کم ہوتی جاتی ہے۔ فنسن نے اس میدان میں وڈمارک کی دریافتوں کی بنیاد پر چیچک کے علاج کے لیے اس طریقے کا استعمال تجویز کیا تھا۔ ان کے طریقے کے مطابق سرخ رنگ کے شیشے اور پردوں وغیرہ کے استعمال سے الٹرا وائلٹ کو چھان کر الگ کر دیا جاتا تھا۔ اس طرح، مریض کو مکمل اندھیرے میں رکھے بغیر، جلد پر اشتعال پیدا کرنے والے اثرات روک دیے جاتے تھے۔

حالاں کہ یہ کام فنسن کی شہرت کا باعث ہوا، پھر بھی، ان کی بعد کی تحقیقات کے نتائج کے مقابلے میں اس کی حیثیت ثانوی تھی۔ فنسن کے جوہرِ قابل کی خوش قسمتی ان کے بعد کے کام میں رنگ لائی، جس میں بلند درجے کی refrangible شعاعوں کے حیاتیاتی اثرات کو علاج میں

استعمال کرنے کی کوشش کی گئی تھی۔ اس طرح انھوں نے سائنسی phototherapy کے میدان میں، عام روشنی میں موجود دوسری شعاعوں کے استعمال کے سلسلے میں ایک اختراعی کام انجام دیا ہے۔

فِنسن کا اس طریقۂ تحقیق پر عمل کرنے کا فیصلہ اس تجربہ کیفیت کے زیر اثر ہوا تھا کہ روشنی میں بیکٹیریا کی نشوونما کو روکنے، حتیٰ کے خورد نامیاتی جراثیم کو مارنے کی صفات ہوتی ہیں۔ ڈاونز (Downes) اور بلنٹ (Blunt) 1877ء میں اس کا مشاہدہ کر چکے تھے اور فِنسن کے بکٹیریا زدہ زندہ بافتوں پر کام سے پہلے ڈوکلاکس (Duclaux)، روکس (Roux)، بوخنر (Buchner) جیسے کئی سائنس داں بیکٹیریا کی کاشت پر کام کے ذریعے اس کی تصدیق کر چکے تھے۔ اس معاملے میں بھی فعال شعاعیں اس طیف کی high-refraction شعاعیں ہی ہیں۔ بیکٹیریا زدہ، زندہ نامیاتی اجسام پر روشنی کے اثرات کے پیش نظر، حاصل ہونے والے نتائج میں — بیماری پیدا کرنے والے خورد نامیاتی اجسام کے علاوہ — ایک ضروری عنصر، یعنی خود بافتوں پر روشنی کے اثر کو بھی شامل کیا جانا چاہیے۔ یہ سوال کہ ان دو عناصر میں سے کون سا عنصر روشنی کے ذریعے معالجے میں استعمال کے لیے سب اہم ہے، بلاشبہ، مزید تحقیق کا موضوع ہوگا۔ اس سوال کا جواب کوئی بھی ہو، اثر پذیر شعاعیں وہی ہیں جو تحتی سے refract کی گئی ہوں۔ اس کے برعکس، نچلے درجے کی refraction شعاعیں زیادہ کام کی نہیں ہوتیں اور جہاں تک ممکن ہو، ان سے صرف نظر کیا جانا چاہیے، اس لیے کہ ان کے استعمال میں سب سے بڑی دقت آتش گیری کا خطرہ ہوتی ہے۔ اس لیے فِنسن کے طریقے کا، ایک جلتے ہوئے شیشے سے متاثرہ بافت کو جلانے کے عمل سے کسی طور بھی موازنہ نہیں کیا جا سکتا۔

فِنسن کے مطابق lupus کا علاج مندرجہ ذیل طریقے سے کیا جاتا ہے۔ سورج کی روشنی، یا بجلی کے طاقت ور electric-arc (دونوں بڑی مقدار کی فعال شعاعوں کی حامل ہوتی ہیں) لیمپ کی روشنی کو عدسوں سے گزار کر ایک beam میں تبدیل کیا جاتا ہے جس میں سے، جہاں تک ممکن ہوتا ہے، حرارت کی شعاعیں نکال دی جاتی ہیں۔ اس کے بعد اس بیم کو جلد کے متاثرہ علاقے پر مرکوز کیا جاتا ہے، جس میں سے دباؤ کے ذریعے خون پہلے ہی خارج کر دیا گیا ہوتا ہے۔ روشنی کی یہ beam ایک گھنٹے تک مسلسل مرکوز رکھی جاتی ہے۔ اس کے فوراً بعد علاج شدہ حصہ سرخ اور ہلکا سا ورم شدہ ہو جاتا ہے۔ اگلے چند دن جلد پر اشتعال بڑھتا ہے اور اس کے بعد کم ہونے لگتا ہے اور یہی وہ وقت ہوتا جب شفا کا عمل شروع ہوجاتا ہے اور داغ بننے لگتا ہے، اس کے بعد جلد معمول کی حالت میں واپس آجاتی ہے۔ ہر متاثرہ علاقے میں اسی طرح کا عمل کیا جاتا ہے اور جہاں

ضروری ہو دُہرایا جا سکتا ہے۔ اس علاج کے ناگوار اثرات نہیں ہوتے، مگر یہ مہنگا ہوتا ہے اور کافی عرصے تک اس کی نگہ داشت ضروری ہوتی ہے۔ اس سے حاصل ہونے والے فوائد اس کی قیمتوں سے کہیں زیادہ ہوتے ہیں۔ علاج کا یہ طریقہ جلد کے مختلف قسم کے عارضوں میں استعمال کیا جا سکتا ہے مگر lupus vulgaris کے علاج میں یہ طریقہ بہت کامیاب رہا ہے۔ پہلے استعمال کیے جانے والے طریقوں میں سے کوئی بھی اتنا مؤثر نہیں پایا گیا تھا، جیسا کہ phototherpy۔

جیسا کہ ہم سب جانتے ہیں، Lupus Vulgaris تپ دق کی ایک قسم ہے جس میں جلد پر زخم ہو جاتے ہیں، بالخصوص چہرے پر، جیسے ناک، آنکھوں کے پپوٹے، ہونٹ اور رخسار وغیرہ۔ رفتہ رفتہ جلد خراب ہونے لگتی ہے، چہرہ بھیانک ہو جاتا ہے اور مریض کو دیکھ کر گھن آنے لگتی ہے۔ یہ عارضہ دس برس، بیس برس یا ساری عمر جاری رہتا ہے اور اب تک ہر علاج کی مزاحمت کرتا رہا ہے۔ ہمت رکھنے والے مریض بھی، جو اس قسم کے علاج پر کاربند رہتے ہیں، تنگ آ جاتے ہیں، اس لیے اس خوف ناک بیماری کا اب تک کوئی دائمی حل ممکن نہیں ہوا ہے۔

اس طرح فنسن کا طریقہ علاج انسانیت کے بہترین مفاد کا طریقہ سمجھا گیا ہے اور lupus کے علاج سے، بغیر کسی مبالغے کے، ایسے نتائج ملے ہیں جن کو شان دار کہا جا سکتا ہے۔

فنسن نے lupus کا پہلا علاج نومبر 1895ء میں شروع کیا تھا۔ حالاں کہ علاج کے اس طریقے میں زیادہ ترقی نہیں ہو سکی تھی اور باوجود کہ پہلا مرض خاصا شدید ہو چکا تھا اور ہر قسم کے علاج سے مزاحم تھا، نئے علاج کے قابلِ اطمینان نتائج نکلے۔ اس کامیابی کی خبر جلد ہی پھیل گئی۔ اور Lupus کے مریض اپنی پناہ گاہوں سے نکل نکل کر جوق در جوق علاج کے لیے پہنچنے لگے تھے۔ ان میں سے شاید ہی کوئی مایوس ہوا ہوگا۔

اس نئے علاج کا طبی دنیا میں خیر مقدم کیا گیا اور جلد ہی اس عارضے کا علاج بن گیا۔ طبی دنیا سے پرے، مخیر لوگوں نے بھی اس میں خاصا تعاون شروع کر دیا۔ اگلے برس ہی، 1896ء میں، کوپن ہیگن میں Finsen Institute of Phototherapy کی بنیاد رکھی گئی جس کے لیے فیاض نجی ذرائع سے سرمایہ آنے لگا؛ ریاست اور شہری مقتدرہ نے بھی معقول معاونت کی۔ اس انسٹی ٹیوٹ نے خود کو روشنی کے حیاتیاتی اثرات اور عملی طبی اطلاق پر تحقیق کے لیے وقف کر دیا۔ اس کے بعد سے نتائج میں رفتہ رفتہ بہتری آتی گئی۔ انسٹی ٹیوٹ کی اپنی عمارت ہے، جس کا ایک حصہ مریضوں کے علاج اور تجرباتی تحقیق کے لیے وقف کر دیا گیا ہے۔ اس میں آٹھ ڈاکٹر، تربیتی نرسیں، تین معاونین اور کئی دوسرے ملازمین شامل ہیں۔

انسٹی ٹیوٹ میں آج بھی فنسن کا طریقہ علاج استعمال میں ہے۔ اس برس ایک رپورٹ شائع ہوئی ہے جس میں پہلے چھ برسوں کے علاج کے نتائج بیان کیے گئے ہیں۔ نومبر 1901ء تک 800 مریضوں کا تذکرہ کیا گیا ہے۔ نتائج بہت ہمت افزا ہیں اور اس بیماری کے پرانے طریقہ علاج کے مقابلے میں بہت اچھے ہیں۔

پچاس فی صد مریضوں کی جلدی بیماری ٹھیک ہو گئی، حالاں کی ان میں سے بہت کا عارضہ شدید اور طویل عرصے کا تھا۔ زیادہ تر مریضوں میں شفا کے بعد اتنا عرصہ گزر گیا ہے کہ شفا دائمی معلوم ہونے لگی ہے۔

بقیہ پچاس فی صد مریض ایسے تھے جن کا مرض ختم نہیں ہوا تھا، جزوی افاقہ ہوا تھا یا مرض میں خاصی بہتری دیکھنے میں آئی تھی۔ ایسے مریض بہت کم تھے، تقریباً پانچ فی صد، جن کا علاج کامیاب نہیں ہوا تھا، یا انھیں صرف عارضی افاقہ ہوا تھا۔ دسمبر 1901ء کی ابتدا سے اس برس کے اکتوبر کے آخر تک lupus کے تین سو مریضوں کا علاج کیا جا چکا ہے۔ یہ دیکھا گیا ہے کہ حالیہ برسوں میں پہلے برسوں کے مقابلے میں ابتدائی lupus کے زیادہ مریض پائے گئے ہیں۔ جیسا کہ فنسن نے کہا ہے، وہ دن دور نہیں جب ڈنمارک میں اس مرض کا سرے سے خاتمہ ہو جائے گا۔ چوں کہ ابتدائی مرض میں شفا آسانی سے ہونے لگی ہے، اس لیے مستقبل بہت ہمت افزا دکھائی دے رہا ہے۔

یہ طریقہ آگے کی طرف ایک بڑا قدم ہے اور پروفیسر فنسن نے اس میدان میں جن ترقیات کی رہنمائی کی ہے، ادویات کی تاریخ ان کو کبھی بھلا نہیں سکے گی۔ اس وجہ سے یہ مصیبت زدہ انسانیت کے ابدی تشکر کے حق دار ہیں۔

پروفیسر فنسن ایک عرصے سے علیل ہیں، اس لیے وہ اس تقریب میں شریک نہیں ہو سکے ہیں۔

نواب اسپونیک!

آپ سے گزارش ہے کہ پروفیسر فنسن کی جانب سے یہ خراج تحسین وصول فرمالیجیے، کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ جو اس برس کے نوبل انعام کی صورت میں آپ کے ہم وطن کی خدمت میں پیش کرنا چاہتے ہیں۔ خصوصاً میں بہت خوش ہوں کہ یہ خراج تحسین Sund کے ہمارے ایک بھائی کو مل رہا ہے۔

رونالڈ راس[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: ملیریا پر ان کے کام کے لیے، جس کے ذریعے انھوں نے دکھایا ہے کہ یہ نامیاتی جسم میں کس طرح داخل ہوتا ہے اور اس طرح اس بیماری پر اور اس کو روکنے کے طریقوں پر کامیاب تحقیق کی بنیاد ڈالی ہے

جلالت مآب، دودمانِ شاہی، خواتین و حضرات!

الفریڈ نوبیل کی وصیت میں لکھی شرائط نے، جن کی بنیاد پر نوبیل فاؤنڈیشن کی تشکیل ہوئی تھی، انعامات کے بین الاقوامی کردار کو اہم مقام دیا ہے۔ یہ نہ صرف بنی نوعِ انسان سے اس کی محبت کو ثابت کرتی ہیں جن کو ہمیں اپنے بھائیوں کے برابر درجہ دینا چاہیے، بلکہ طبی سائنس اور اس کی ترقیات سے متعلق اس کے وسیع اور غیب داں تصورات کی گواہ بھی ہیں۔

طبی سائنس کی تمام شاخوں اور مختلف ممالک میں ان کے پھیلانے والوں کا بنیادی مقصد ایک ہی ہوتا ہے کہ انسانی جسم اور اس کے تعاملات دونوں کے، اور مضر اثرات کی روک تھام

کے ذرائع کے، بارے میں زیادہ سے زیادہ معلومات حاصل کی جائیں۔ طبی کام سے متعلق تمام افراد اس مقصد کے حصول میں متحد ہوتے ہیں اور اس کوشش میں خود کو ایک جماعت کے ارکان کی طرح سمجھتے ہیں۔ اس کے باوجود، طبی سائنس کے مختلف میدان ایک دوسرے سے اتنے فاصلے پر ہوتے ہیں کہ انفرادی کارکن کو کام کی ترقی دیکھنے کے لیے بسا اوقات دور تک جانا پڑتا ہے۔

جہاں تک بیماریوں کا معاملہ ہے، اکثر یہ مختلف نوعیت کی ہوتی ہیں اور دنیا کے مختلف علاقوں کے اثرات اپنے ساتھ لے آتی ہیں۔ مثال کے طور پر، آج کل سویڈن میں ملیریا کی کوئی اہمیت نہیں، جب کہ دوسرے علاقوں کے لیے یہ ایک عذاب ہے۔ ایک یورپی ملک کے نقطۂ نگاہ سے اس سوال کو واضح کرنے کے لیے، یہ بتانا ہوگا کہ بہت دنوں سے اطالیہ میں ملیریا سے ہونے والی سالانہ شرح اموات تقریباً 15,000 رہی ہے اور ہر سال تقریباً بیس لاکھ افراد اس مرض سے متاثر ہوتے ہیں۔ اس سے زیادہ گمبھیر تعداد ہندوستان کی ہے۔ 1897ء میں برطانوی فوج کے 178,000 افراد میں سے ملیریا سے متاثر ہونے والے تقریباً 76,000 افراد کو اسپتال داخل ہونا پڑا تھا۔ اس ایک سال میں "بخار" سے مرنے والے شہریوں کی تعداد پچاس لاکھ سے زیادہ تھی۔ مزید یہ کہ، سب جانتے ہیں کہ بڑے علاقوں میں ملیریا اس طرح غالب آتا ہے کہ وہاں کی قدرتی زرخیزی کے باوجود فصلوں کی کاشت مشکل ہو جاتی ہے۔

ملیریا کی اصل حقیقت جاننے کے لیے اس کی ابتدا کی تلاش، اس کا نامیاتی جسموں میں داخل ہونا اور اس کا ممکنہ تدارک وہ اہم سوالات ہیں جنھوں نے زمانہ قدیم سے، تحقیق کاروں کو، بغیر کسی کامیابی کے، مشغول رکھا ہے۔

بیس برس قبل ملیریا سے متعلق ایک بہت اہم دریافت ہوئی تھی، جب فرانسیسی فوج کے جراح لاویغاں (Laveran) نے معلوم کیا تھا کہ ملیریا طفیلی جراثیم کے ذریعے پھیلتا ہے، جس کی شروعات بہت نچلے درجے کے حیوانوں سے ہوئی تھی جو ملیریا کے مریضوں کے خون میں پائی گئی تھی۔ اس دریافت کے باعث ملیریا کی تاریخ میں ہمیشہ کے لیے لاویغاں کا نام مشہور ہو گیا ہے۔

پچھلے بیس برسوں میں ملیریا پر تحقیق کی بنیاد لاویغاں کی دریافت پر مرتکز رہی ہے۔ اس کے ذریعے بہت سے اہم حقائق نے سائنس کی ثروت مندی میں اضافہ کیا ہے۔ ہمیں خون میں موجود بہت اقسام کے ملیریائی جراثیم کے بارے میں علم ہوا ہے۔ ہمیں پتا چلا ہے کہ اس بیماری کی مخصوص اقسام میں یہ [جراثیم] مختلف نوعیت کے ہوتے ہیں۔ ہمیں ان جراثیم اور خون کے سرخ

ذرات کے درمیان رشتوں کا بھی علم ہوا ہے، زیادہ تر جن میں یہ جراثیم پائے جاتے ہیں۔ مردے کے ذریعے ہمیں ان طریقوں کا بھی پتا چلا جن کے ذریعے خون میں ان کی نسلی افزائش ہوتی ہے۔ اس سلسلے میں اطالوی تحقیق کار گولجی (Golgi) نے یہ غیر معمولی حقیقت واضح کی ہے کہ ملیریا کے حملے کی دورانیت کا انحصار خون میں ان جراثیم کی نئی نسلوں کے ظہور پر ہوتا ہے۔ ہمیں بہت سے تھن رکھنے والے حیوانوں اور پرندوں کے خون میں ان سے متحد جراثیم کا بھی پتا چلا ہے۔

کسی جسم سے باہر ملیریا کے جراثیم کے وجود اور خون میں ان کے داخلے کے طریقے کے امکانات کے بارے میں جو اہم سوال پہلے اٹھایا گیا تھا، ابھی تک جواب کا منتظر ہے۔ حیوانی قسم کے دوسرے جراثیم سے متعلق کچھ حقائق کی روشنی میں، کچھ وجوہ کی بنا پر، قیاس کیا گیا تھا کہ ملیریا کے جراثیم کسی طرح خون سے باہر نکلتے ہیں تا کہ ان کے پیکر میں تبدیلی ہو اور وہ دوسرے جراثیم کی شکل میں اپنا کام جاری رکھیں۔ جیسا کہ پہلے بتایا جا چکا ہے، یہ جراثیم رطوبتوں یا فضلوں میں بھی پائے جاتے ہیں۔ اس قیاس کی وجہ یہ تھی کہ خون چوسنے والے طفیلی جراثیم ان کو ایسی جگہ لے جاتے ہیں، جہاں پہنچ کر وہ اپنی زندگی کا بقیہ دور، جس کا پہلے ذکر کیا جا چکا ہے، گزارتے ہیں۔ اس لیے ہماری توجہ مچھروں کی طرف مبذول کرائی گئی تھی، جن کو ملیریا کی آلودگی پھیلانے کا ذمے دار گردانا گیا تھا۔ اس سلسلے میں اب مچھر کی اہمیت ثابت کی جا چکی ہے۔ اس معاملے میں، سائنسی رواج کے مطابق، یہ تک کہا گیا ہے کہ مشرقی افریقا کے نیگرو باشندے مچھر اور ملیریا کے لیے ایک ہی نام استعمال کرتے ہیں۔

ملیریا کی 'مچھر تھیوری' اٹھارہ برس قبل کنگ (King) نے پیش کی تھی۔ سوائے وبائی مطالعات کے، کسی اور ثبوت کی عدم موجودگی میں یہ نظریہ ایک تاویل ہی سمجھا گیا تھا۔ توے کی وہائی میں اطالیہ میں کوشش کی گئی تھی کہ اس نظریے کا، تجربات کی روشنی میں مطالعہ کیا جائے۔ اس کے نتائج ہمت افزا نہیں تھے، جن کی بنا پر ان خطوط پر مزید تحقیقات روک دی گئی تھیں۔

اس مسئلے کے حل کے بارے میں ہمارے خیال میں جو شخص سب زیادہ اہلیت رکھتا ہے، وہ انگریز تحقیق کار پیٹرک مینسن (Patrick Manson) ہے۔ خون کے جسم سے نکلنے کے وقت، بیکٹیریا کی صورت میں تبدیلی کا مطالعہ وہ مرحلہ ہے جس کو مینسن نے، کسی جسم سے باہر بیکٹیریا کی زندگی کا پہلا دور گردانا ہے۔ امریکی ماہر امراضیات میک کلم (Mac Callum) نے اس عجوبۂ فطرت کو ان جراثیم کی نسل افزائی کے ایک عمل کے طور پر پیش کیا ہے۔ خون کے ایک اور چھوٹے سے

کیڑے filaria کی، اپنی زندگی کے ایک دور سے دوسرے دور میں انتقال کے سلسلے میں ملنے والے مچھر، بلکہ ایک خاص قسم کے مچھر سے مینسن کو رہنمائی ملی تھی۔ ملیریا کے بارے میں اس کے اپنے تصورات اور اس توقع پر کہ اس کے بتائے ہوئے طریقے سے ملیریا کے مسئلے کا حل نکل سکتا ہے، مینسن نے مچھر تھیوری پر مزید تحقیق کا اشارہ دیا تھا اور بالآخر اس پر عمل کیا گیا۔ مینسن جو انگلستان میں رہتا تھا، اس کو اس مسئلے پر تجربات کا موقع نہیں مل سکتا تھا۔ لہٰذا اس کا حل ہندوستان سے آیا تھا۔

ہندوستان میں انگریزی فوج کے ایک سرجن رونالڈ راس نے، جو مینسن کے نظریے سے متاثر تھا، اس معاملے میں تجرباتی تحقیق کا بیڑہ اٹھایا۔ بڑی احتیاط سے انتظام کے ذریعے اس نے تجربہ گاہ میں مچھروں کے انڈوں میں سے لاروا نکالے، تاکہ وہ بڑے ہو کر ملیریا کے مریضوں کا خون چوسیں اور پھر مچھروں کے پیٹ میں منتقل ہونے والے جراثیم کا مطالعہ کیا جائے۔ دو برس کی محنت کے نتائج سے کامیابی کی توقعات بہت کم نکلیں، مگر اچانک اگست 1897ء میں ان کے مقصد کی طرف ایک دن پیش رفت دکھائی دی۔ کسی اور، کم درجے کے مچھر پر تجربے کے دوران اس کے پیٹ کی دیوار پر انھیں کچھ اجسام نظر آئے جو شاید انسانی ملیریا کے طفیلی جرثومے کی ابتدائی شکل تھی۔

راس اس وقت کے حالات کے باعث انسانی ملیریائی جرثومے کے مطالعے کو جاری نہیں رکھ سکے، مگر انھوں نے پرندوں کے ملیریائی جرثوموں پر اپنا کام جاری رکھا تھا۔ اس کا نتیجہ یہ نکلا کہ نہ صرف انھوں نے انسانی ملیریا سے متعلق اپنی دریافت کی تصدیق کی، بلکہ اس دوران انھیں پرندوں کے ملیریا کے حقائق دستیاب ہو گئے اور تھوڑے ہی عرصے میں وہ مچھر کے جسم میں پرندوں کے ملیریا کے مادّے کی دریافت کو بھی آشکار کرنے میں کامیاب ہو گئے۔

اس ترقی کی مختصر تفصیل کچھ اس طرح ہے۔ مچھر کے پیٹ میں پہلے کثیر الاولاد حمل (fecundation) کا عمل شروع ہوتا ہے؛ اس سے پیدا ہونے والا طفیلی جرثومہ مچھر کے معدے کی دیوار میں داخل ہو جاتا ہے اور مچھر کے جسم کے جوف میں رہتے ہوئے بٹن جیسی شکل کے ڈھانچوں میں بڑھتا رہتا ہے۔ ان ڈھانچوں میں لمبی شکل کے بے شمار نامیاتی اجسام sporozoites بنتے ہیں۔ بعد میں اس ڈھانچے کے پھٹنے سے مچھر کے جسم کی جوف میں sporozoites آزاد ہو جاتے ہیں اور رال یا زہر پیدا کرنے والے غدود میں جمع ہوتے ہیں۔ اور اس سونڈ نما عضو سے منسلک ہو جاتے ہیں کیڑا جس کی مدد سے کاٹتا ہے۔ اس وقت مچھر کی کاٹ طفیلی جرثومے کا ٹیکا لگاتی ہے اور

جس کو کاٹا گیا ہے اس میں طفیلی جرثومے کا اثر لینے کی صلاحیت پیدا ہو جاتی ہے، ہم جس سے بہت دنوں سے واقف ہیں۔

ملیریا پر راس کی تحقیق کی پیروی میں فوراً ہی کام کا سلسلہ شروع ہو گیا تھا۔

اطالوی تحقیق کار گراسی (Grassi) نے اپنے کارکن ساتھیوں، بگنامی (Bignami) اور بستیانیلی (Bastianelli) کی شرکت میں ثابت کیا کہ نہ صرف انسانی ملیریائی جرثومہ اپنے ابتدائی مراحل میں ہے، راس جس کو دریافت کر چکے تھے، بلکہ اس کی مزید نشو ونما اسی ارتقا کے ذریعے جاری رہتی ہے، راس نے مچھر کے پیٹ میں پرندوں کے ملیریا کی نشو ونما کے دوران جس کی نشان دہی کی تھی۔ راس نے مچھروں کی ایسی قسم کی بھی نشان دہی کی ہے جو انسانی ملیریا کی درآمد کا ذریعہ بنتے ہیں۔ ان کے علاوہ، راس نے، اطالوی تحقیق کاروں نے، رابرٹ کوخ (Robert Koch)، اور کئی دوسروں نے بہت سے قابلِ قدر کام کیے ہیں، جن کے ذریعے نہ صرف ملیریائی جرثومے کی بابت ہمارے علم میں وسعت پیدا ہوئی ہے بلکہ یہ علم ملیریا کی روک تھام اور اس سے مقابلہ کرنے میں مفید ثابت ہوا ہے۔

راس کا شان دار سائنسی قدر کا کام، ملیریا کی تحقیق میں اس کی بنیاد پر کامیابی کی اہمیت، طبابت کے فن کے بارے میں، بالخصوص صحت مندی کی بابت اس کی قابلِ قدر شمولات مندرجہ بالا تفصیلات سے واضح ہوں گی۔

ان ہی لیاقتوں کی بنیاد پر، رائل کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ نے اس برس کا طبی نوبل انعام رونالڈ راس کے نام کر دیا ہے۔

پروفیسر رونالڈ راس!

اس اعلان کے ساتھ کہ رائل کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ نے ملیریا پر آپ کے کام آپ کو اس برس کا نوبل انعام دینے کا فیصلہ کیا، اس ادارے کی جانب سے میں آپ کی تحقیقات پر آپ کو مبارک باد پیش کرتا ہوں۔ اپنی دریافتوں کے ذریعے آپ نے ملیریا کی پُراسراریت کو آشکار کیا ہے۔ آپ نے حیاتیاتی دل چسپی کی بڑی حقیقتوں اور طبی اہمیت کے بہت بڑے کام سے سائنس کی ثروت مندی میں اضافہ کیا ہے۔

آپ نے ملیریا کی روک تھام کے کام کی بنیاد رکھی ہے جو کئی ملکوں کے لیے بہت بڑا

عذاب بن گیا ہے۔

رونالڈ راس کا ضیافت سے خطاب☆

دودمانِ شاہی، نواب Mörner، خواتین و حضرات!

میں آپ کا شکر گزار ہوں اس عظیم اعزاز کے لیے، جو آپ نے میری صحت کا جام پی کر مجھے عطا کیا ہے؛ اور آپ کا بھی، پروفیسر Mörner، اس شیریں کلامی اور اس وجہ تعریف کے لیے جو تجویزِ جام کے وقت آپ نے کی ہے۔ میں آپ کا دیا ہوا انعام تہِ دل سے قبول کرتا ہوں، نہ صرف اپنی جانب سے، بلکہ ان سب کی طرف سے جنھوں نے ملیریا کے منصوبے پر بہت محنت کی ہے۔ اس پُرمسرت موقعے پر میں کچھ لوگوں کے نام لینے کی اجازت چاہتا ہوں، انسانیت جن کی اس قدر زیرِ بار ہے، مگر جو میری طرح اتنے خوش قسمت نہیں کہ ان کی محنت کو بھی اسی طرح کا اجر ملتا۔

میں لے ویغاں کے عظیم نام سے ابتدا کرتا ہوں جنھوں نے بیس برس قبل ملیریا کی وجہ دریافت کی تھی اور سائنس کی ایک نئی شاخ کی بنیاد رکھی تھی — لے ویغاں! وہ سچا سائنس داں جس نے یہ اجازت دے کر کہ میں اس کو اپنا استاد آقا کہوں، مجھے اعزاز بخشا ہے۔ اس کے بعد میں نام لوں گا، اس ممتاز اطالوی Golgi کا، Danilewsky کا، Marchiafava اور Celli کا، Kelsch کا، Mannaberg کا، Bignami کا، Romanowsky, Sakharof, Canalis, Bastianelli, Dionisi, Vandyke Carter کا Thayer کا Plehns, Ziemann, اور MacCallum کا جو کسی دوسروں سے کم لائق نہیں، جنھوں نے لے ویغاں کے کام کو مستحکم کیا ہے۔

ملیریا اور مچھروں کے موضوع پر آتے ہوئے میں پہلے اس نظریہ ساز کا نام لوں گا، یعنی امریکا کے کنگ، جرمنی کے کوخ، فرانس کے لے ویغاں اور بالخصوص انگلستان کے مینسن کا، جن کی شمولیت میری اپنی کوششوں کی بنیاد بنی تھی، جن کو میں ہمیشہ اپنا سمجھوں گا۔ اب مجھے ان تمام افراد کے نام لینے کی اجازت دیجیے جنھوں نے دنیا کے ہر حصے میں سچائیوں کے ان عناصر کو بڑھا کر چڑھا کر پیش کیا ہے، جو میں نے ہندوستان سے حاصل کیے ہیں۔ وہ عظیم Koch اور ان کے جرمن ساتھی Bastianelli, Bignami, اور اطالیہ کے Celli، Christophers, Stephens, Daniels,

Ziemann, Annett, Dutton, Elliott, Van der Scheer, Van Birlekom, Manson اور Theobald, Howard ،Fernside James, Nuttall, Austen, وغیرہ۔

میں ان لوگوں کو کسی طرح بھی بھول نہیں سکتا جو بڑے پیمانے پر انسانی جانوں کے بچانے کے لیے کام کر رہے ہیں، بالخصوص Koch, Sir William MacGregor, Celli, Logan اور Taylor اور Sir Alfred Jones اور لندن اور لیورپول کے وہ تاجران جو اس عظیم مقصد کے لیے اپنی دولت صرف کر رہے ہیں۔

آخر میں، حضرات، مجھے امید ہے کہ آپ مجھے کچھ ذاتی باتیں کرنے کی بھی اجازت فراہم کریں گے۔

میں اس موقعے کا اس سے موازنہ کیے بغیر نہیں رہ سکتا جب سات برس قبل میں نے اپنی دریافتوں کی ابتدا کی تھی جن کے لیے آج آپ نے مجھے اتنا بڑا اعزاز عطا کیا ہے۔ میں اس چھوٹی سے ناؤ جیسے اسپتال کو کبھی نہیں بھول سکتا، اس پرانی، کھڑکھڑ کرتی، خوردبین کو، اور دواؤں کی ان چھوٹی چھوٹی بوتلوں کو کیسے بھول سکتا ہوں جو سب اس تجربہ گاہ کا حصہ تھیں، جنھیں میں نے ان خوف ناک سائنسی مسائل کو سر کرنے کے لیے جمع کیا تھا۔

آج مجھے شمال کے اس خوب صورت ترین دارالحکومت میں، دنیا کا سب سے ممتاز سائنسی اعزاز آپ کے شاہ کے ہاتھوں وصول کرنے کی سعادت نصیب ہوئی ہے۔

معزز حاضرین، میں اس وقت سوائے شکریہ ادا کرنے کے اور کچھ بھی نہیں کرسکتا۔

○

ایمل ایڈولف فان بیرن[1]

اعلانِ تجلیل[2]

اعترافِ کمال: خوناب (serum) کے ذریعے علاج کے لیے، بالخصوص خناق میں اس کے استعمال کے لیے، جس نے طبی سائنس کے حلقۂ اثر میں ایک نئی راہ بنائی ہے جو معالجین کے ہاتھوں میں بیماریوں اور موت کے خلاف ایک ہتھیار کی مانند ہے

دودمانِ شاہی، خواتین وحضرات!

الفریڈ نوبیل کی طبی سائنس میں دل چسپی دو وجوں سے ابھری ہوگی۔

ان کا قلب ہر اس شے کی جانب جھکتا تھا جو انسانیت کے استعمال میں آسکے، اور اس کے بہترین مفاد میں ہو؛ انھوں نے اپنے دورِ حیات اور اپنی وصیت دونوں میں اس کا فراوانی سے اظہار کیا ہے۔

اس سے مراد یہ امر بھی ہو سکتا ہے کہ انھیں سائنسی تحقیق سے بہت محبت تھی۔ اس موضوع سے ان کی یہ دل چسپی صرف ان سوالات سے ہی واضح نہیں ہوتی ہے، جو ان کے منطقۂ کار سے

متعلق ہوتے تھے۔ میرا تجربہ بتاتا ہے کہ ڈاکٹر نوبل بذاتِ خود طبی مسائل کے حل میں مشغول رہتے تھے اور یہ بھی کہ انھوں نے اس سے پیدا ہونے والے مشکل سوالات سے نہ کبھی پہلو تہی کی نہ اُن پر ہونے والے اخراجات سے کبھی دریغ کیا۔ بہت عرصہ پہلے طبی تحقیق سے ان کی محبت کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کو عطیہ کی جانے والی ایک بڑی رقم سے ظاہر ہوتی ہے۔

تاہم، یہ امر ہرگز باعثِ تعجب نہیں کہ ڈاکٹر نوبل جیسی فطرت اور رویے کے آدمی کو طبی تحقیق نے مسحور کر رکھا تھا۔ وہ طبی سائنس کو بہت بلند درجہ دیتے تھے اور ان کی امیدیں اس کی کامیاب ترقیات سے وابستہ تھیں۔

اس میں وہ بالکل حق بجانب تھے۔

پچھلی صدی میں سائنس نے جس انداز میں ترقی کی ہے اس کی کوئی اور مثال نہیں ملتی۔ اس صدی کے پہلے حصے میں ہی مزید ترقیات کی بنیادیں رکھ دی گئی تھیں۔ جب کہ صدی کا دوسرا نصف اہم کارناموں اور کامیابیوں سے زیادہ ثروت مند ہوا ہے۔

آج کے اس موقعے میں اتنی گنجائش نہیں کہ ان سب کی طرف محض اشارہ ہی کیا جا سکے۔ اس لیے، میں اس وقت بیکٹیریا سے متعلق علم کا ذکر کرنا چاہتا ہوں اور آپ حضرات کو پاسٹیور (Pasteur) کی یاد دلانا چاہوں گا جو سائنس کے اس شان دار نظام کے بنیاد گزار تھے، اور رابرٹ کوخ (Robert Koch) کی، جنھوں نے اس میں شان دار اضافے کیے ہیں، اور لسٹر (Lister) کی، جس نے اس نئی سائنس کے فائدہ مند اطلاق کو جراحت کی طرف راغب کیا ہے۔

میں خاص طور پر بیکٹیریا کے علم کا تذکرہ کرنا چاہتا ہوں، اس لیے کہ طبی سائنس کی مختلف شاخوں پر اس کا سب سے زیادہ وسیع اور انقلابی اثر ہوا ہے۔ یہ بھی سب کو اچھی طرح معلوم ہے کہ عام اصولِ صحت کے بارے میں ہمارے تصور پر اس کا کتنا گہرا اثر رہا ہے اور کس طرح اس نے ہر اس شے پر اپنے نشانات ثبت کیے ہیں جو اس سے متعلق تھے۔ جراحت اور اس سے متعلق تمام سائنسوں کی شان دار ترقی بیکٹیریا کے علم کی مرہونِ منت ہے۔

خالص طبی سائنس کی شاخوں میں بھی بیکٹیریا کے علم سے اعلیٰ درجے کے پختہ نتائج حاصل ہوئے ہیں، جب کہ ان کی، جن کی ترقیات کا عمل جاری ہے، تعداد بیان سے باہر ہے۔

اس علم کے ذریعے کہ بیکٹیریا بیماری پیدا کرتے ہیں، اور ان کی حیات کے حالات سے متعلق ہماری بصیرت کے ذریعے بیماریوں پر فتوحات کے امکانات آشکار ہوتے ہیں، ان حالات میں

بھی جب بیکٹیریا کسی نامیاتی جسم میں اپنے پنجے گاڑ چکے ہوں۔ اس امر کا کہ اس بارے میں کیا کیا جا سکتا ہے، سب سے زیادہ شاندار ثبوت خناق (diptheria) کے معاملے میں پیش کیا گیا ہے۔

جہاں تک کہ بیماریوں کے بارے میں انسانی علم جاتا ہے، خناق کی بیماری اور اس کی نئی صورت، یعنی گلے کا ورم، نسلِ انسانی کے لیے عذاب رہی ہے۔ یہ سچ ہے کہ کبھی کبھی اس میں کمی واقع ہوئی ہے، اس قدر، گویا اس کا نام ونشان مٹ گیا ہو، مگر یہ ہمیشہ پھر سے پھیلی ہے، اور چھوٹے یا بڑے پیمانے کی وبا کی صورت اختیار کر گئی ہے۔ یہ بیماری کئی عشروں سے مہذب دنیا میں تباہی پھیلاتی رہی ہے۔

میں یہاں اس خوف کا تذکرہ نہیں کرنا چاہتا جو اس بیماری نے پھیلایا ہے اور ان خاندانوں کی مایوسی کا بھی، جن سے اس بیماری نے ایک کے بعد دوسرا فرد چھین لیا ہے، مگر اب حالات بڑی حد تک تبدیل ہو چکے ہیں اور ان کی تصویر کہیں زیادہ ہلکے رنگوں سے بنائی جا سکتی ہے۔

بلاشبہ خناق ابھی تک ایک خطرہ ہے اور شاید ہمیشہ رہے گا۔ اس کی مشکل ہی سے امید کی جا سکتی ہے کہ یہ بیماری صفحۂ ہستی سے مٹ جائے گی، یا یہ کہ ہر مریض میں اس کا اختتام خوشی کا باعث ہوگا، مگر اس کے خلاف جنگ اب اتنی ناہموار نہیں رہی ہے، جتنی کہ پہلے کبھی ہوا کرتی تھی۔ یہ جنگ اب امید سے لڑی جا سکتی ہے، کہ اب ہمارے ہاتھ ایسا ہتھیار آ گیا ہے جو ہزاروں بار بے حد اثر انگیز ثابت ہوا ہے۔

خناق کی تاریخ میں 1883ء ایک اہم سال ہے جس میں ایک موڑ آیا تھا۔ پہلے ایک یا دو کارکنوں نے قیاس کیا تھا کہ خناق وہ بیماری ہے جو بیکٹیریا پیدا کرتے ہیں، مگر اس کے برعکس دوسرے معروف ماہرین نے اس سے اتفاق نہیں کیا تھا۔ اس کی کوئی مثبت اطلاع نہیں تھی، نہ سائنسی بنیاد پر اس موضوع پر کوئی بات ہوئی تھی۔ نہ ان طفیلی جراثیم کے بارے میں کچھ معلوم تھا جو اس قسم کی بیماری پیدا کرنے میں اپنا کردار ادا کرتے ہیں۔

مذکورہ سال لوئیفلر (Löffler) نے خناق سے متعلق تفصیلی اور خصوصی تحقیقات مکمل کی تھیں۔ اس تحقیق نے خناق کے علاج میں مزید ترقیات کے مطالعے کی بنیاد رکھی تھی۔ لوئیفلر کے کام کی وجہ سے دشمن کو اپنی نقاب اتارنی پڑی تھی اور اپنی جنگ کی حکمتِ عملی کو آشکار کرنا پڑ گیا تھا۔ اور اس کے ہتھیار کا اس کے اپنے خلاف استعمال مستقبل پر موقوف کر دیا گیا تھا۔

عام معنوں میں، بیماری پیدا کرنے والے بیکٹیریا زہر پیدا کرتے ہیں جو آگے چل کر

مریض میں زہریلی کیفیت ابھارتے ہیں، جس میں ان کی نشو ونما ہوتی ہے۔ اور ان ہی زہروں کے باعث بیکٹیریا اتنے خطرناک ہوتے ہیں۔ اس کے باوجود، یہ دیکھا گیا ہے کہ کچھ مخصوص حالات میں یہ زہر نامیاتی جسم کو ایسے مادے پیدا کرنے کی طرف رجوع کرتے ہیں جو اُن کو بے ضرر کر دیتے ہیں اور بکٹیریا کی ترقیات کو روک دیتے ہیں۔ جب "ناموئیت" کی یہ کیفیت پیدا ہو جائے تو اس فرد میں بکٹیریا کے خلاف بے حسی اور زہر کے خلاف مزاحمت پیدا ہو جاتی ہے۔

کئی معنوں میں یہ حقائق بے حد اہم، اور فوری اطلاق کے لائق ثابت ہوئے ہیں۔

تاہم خناق کے خلاف جنگ میں کامیابی حاصل کرنے کے لیے یہ ضروری تھا کہ تحقیق کو ایک اور قدم آگے بڑھایا جائے۔ سائنس یہ کام کرنے میں کامیاب ہو گئی ہے اور ایسے نتائج حاصل ہوئے ہیں جو خناق اور دوسری بیماریوں میں سب سے بڑی عملی خصوصیت کا باعث ہوئے ہیں۔

جب کسی فرد سے، جو کسی مخصوص بکٹیریا کے زہروں کے ذریعے مامون ہو گیا ہو، لیا گیا خون — یا خوناب — کسی اور فرد کے عضویات میں داخل کیا جاتا ہے تو متذکرہ بالا بیکٹیریا کے خلاف مزاحمت ہوتی ہے۔ اسی حقیقت کی بنیاد پر علاج بذریعے خوناب کی بنیاد رکھی گئی ہے۔

ابھی تک تو خناق کے معاملے میں، خوناب سے علاج نے بڑی فتوحات کی ہیں، مگر اس کی خصوصیت صرف اسی مرض تک محدود نہیں رہی ہے، بلکہ اس کے بہت آگے تک گئی ہے۔ اس میدان کی، جو علاج بذریعہ خوناب کی ترقی کی تحقیق کے لیے کھلا ہے — ابھی تک — کوئی حد مقرر نہیں ہوئی ہے۔ پہلے ہی بہت کامیابیاں ہو چکی ہیں، اس لیے ہم مزید ترقیات کی توقع کرنے میں حق بجانب ہوں گے۔

طبی تحقیق کے اس نئے علاقے کے پیش قدم، پروفیسر ایمیل فان بیرن (Emil von Behring) کو کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کی جانب سے اس برس کے نوبل انعام برائے ادویات کی عطا کے لیے منتخب کیا گیا ہے۔

جناب نواب پروفیسر فان بیرن!

اس اعلان کے ساتھ کہ رائل کیرولائن انسٹی ٹیوٹ کے اساتذہ نے آپ کو نوبل انعام برائے فعلیات وادویات دینے کا فیصلہ کیا، میں وہ نام لے رہا ہوں جو پہلے سے ہی بہت معروف ہے۔

آپ کا نہایت مفید اور انقلابی کام نہ صرف اس ملک میں، بلکہ پوری دنیا میں معروف و ممتاز ہے — اور یہ بالکل صحیح ہے۔

آپ نے طبی تحقیق میں ایک بہت بڑی اور بامعنی پیش قدمی کے لیے راہ ہموار کی ہے؛ آپ نے بنی نوع انسان کو ایک تباہ کن بیماری کے خلاف ایک معتبر ہتھیار فراہم کیا ہے۔

O

اشاریہ

ج

چ

ز

ژ

س

ش

ف

ک

گ

باقر نقوی سے میرا اور ان کا پرانا تعارف ہے۔ اچھے شاعر اور اچھے انسان کی حیثیت سے انھوں نے اپنی پہچان برسوں پہلے بنالی تھی۔ وہ نہ زیادہ مشاعرے پڑھتے ہیں اور نہ ہی انھوں نے اپنے حلقۂ احباب کو بہت زیادہ وسیع کیا ہے، لیکن اپنی جو پہچان انھوں نے ایک بار قائم کی، وہ گزرتے وقت کے ساتھ مستحکم ہوتی چلی گئی۔ اگر میں یہ کہوں کہ گزشتہ برسوں میں وہ اپنی ادبی شناخت کے ابتدائی حوالے سے بہت آگے نکل گئے ہیں تو کوئی مبالغہ نہ ہوگا۔

شناخت کے اس نئے سفر کا آغاز باقر نقوی نے کچھ سال پہلے سائنسی موضوعات سے اپنی غیر معمولی دل چسپی کے اظہار سے کیا تھا۔ خلیے اور الیکٹرونکس پر ان کی کتابیں شائع ہوئیں۔ اس کے ساتھ ہی الفریڈ نوبیل پر انھوں نے کتاب لکھی — اور بس پھر تو وہ جہانِ حیا ایسا کھلا، ایسا کھلا۔ پہلے "نوبیل ادبیات" پھر "نوبیل امن کے سو برس" جیسی تاریخ میں زندہ رہنے والی کتابیں انھوں نے اردو قارئین کی نذر کیں۔ اس سلسلے کی تیسری کتاب اس وقت آپ کے ہاتھوں میں ہے، جو پوری بیسویں صدی کے ادویات کے شعبے میں نوبیل انعام حاصل کرنے والوں کی تقریروں اور ان کے کام کے تعارفی خطبات کے ترجمے پر مشتمل ہے۔ ادب، امن اور ادویات تینوں شعبے ویسے تو ایک دوسرے سے بالکل الگ ہیں لیکن دیکھا جائے تو تینوں انسانی زندگی کی فلاح، ترقی اور خوش حالی سے بہت گہرا تعلق رکھتے ہیں۔ باقر نقوی نے نہ صرف اس تعلق کو بخوبی سمجھا ہے، بلکہ آج کی انسانی صورتِ حال میں اس کی شدید ضرورت کو بھی واضح طور پر محسوس کیا ہے۔ اسی لیے انھوں نے اہلِ اردو کو بیش قیمت تحفے پیش کیے ہیں۔ سچ پوچھیے، ترجمے کا یہ کام مجھے تو بہت سوں کے طبع زاد کام سے بھی بہت زیادہ قدر و قیمت کا حامل نظر آتا ہے۔ یہ کام ادارے کرتے تو بھی مبارک باد کے مستحق ہوتے۔ اس لیے میں سمجھتا ہوں کہ باقر نقوی کے انفرادی کارناموں کی بڑھ چڑھ کر پذیرائی ہونی چاہیے۔

عطاء الحق قاسمی